



# MILIEU-EFFEKTRAPPORT ELEKTRISCHE CENTRALE EBES - RODENHUIZE

OMBOUW GROEP 4 OP STEENKOOL

GLOBALE BEOORDELING

85/01

MILIEU-EFFEKTRAPPORT ELEKTRISCHE CENTRALE  
EBES RODENHUIZE  
OMBOUW GROEP 4 OP STEENKOOL

Onder leiding van

- Prof. Ir. F.R. Vanmassenhove  
Seminarie voor Kernenergietechniek  
Medewerker : Ir. F. Joppen
  
- Prof. Dr. R. Dams  
Laboratorium voor Analytische Chemie  
Instituut Nukleaire Wetenschappen  
Medewerkers : Lic. E. Dekeyser  
Dr. R. Dumarey
  
- Prof. Dr. W. De Breuck  
Leerstoel voor Toegepaste Geologie  
Medewerkers : Dr. L. Lebbe  
Lic. Ph. Van Burm  
Lic. M. Van Camp  
Lic. L. Zeuwts  
Centrum voor de studie van Water, Bodem en Lucht (BECEWA)  
Medewerker : Ing. M. Vercruysse

met de medewerking van

- Studiecentrum voor Kernenergie (S.C.K.)  
Medewerkers : Ir. G. Cosemans  
Ing. G. De Baere  
Dr. B. Vanderborght
  
- Groep Toegepaste Ekologie (Brussel)  
Prof. Dr. R. Verheyen  
Medewerker : Lic. T. Vercauteren

1. TEN GELEIDE	1
2. DE ELEKTRISCHE CENTRALE VAN RODENHUIZE	2
2.1. Beschrijving	2
2.2. Elektriciteitsproduktie en brandstoffen	2
3. GEPLANDE OMBOUW IN DE CENTRALE RODENHUIZE	6
3.1. Brandstoffen	6
3.2. Produktieprogramma na de ombouw	6
3.3. De ombouwwerken	7
4. DE VOORNAAMSTE MASSASTROMEN	8
4.1. Brandstofaanvoer	8
4.2. Sintelas en vliegas	9
4.3. De rookgassen (Zwavelemissie)	10
4.4. De thermische belasting	11
5. MAATSCHAPPELIJKE IMPAKT VAN DE OMBOUW	11
5.1. De economische problematiek	11
5.2. De sociale impakt van de ombouw	13
6. MILIEUIMPAKT : VERGELIJKING TOESTAND VOOR EN NA DE OMBOUW	14
6.1. Luchtverontreiniging	14
6.2. Vaste afval	25
6.3. Afvalwater	28
6.4. Oppervlaktewater	31
6.5. Grondwater	33
6.6. Biotisch milieu	44
6.7. Geluid	47
6.8. Ioniserende straling	47
7. MILDRENDENDE MAATREGELEN	48
7.1. Lucht	48
7.2. Vaste afval	48
7.3. Afvalwater	49
7.4. Grondwater	49

8. LEEMTEN IN KENNIS EN INFORMATIE	49
8.1. Vaststelling	49
8.2. Lucht	50
8.3. Vaste afval	51
8.4. Afvalwater	51
8.5. Grondwater	51
8.6. Biotisch milieu	52

## 1. Ten geleide

De kostprijs van zware fuel dwingt de elektriciteitsproducenten tot het verminderen van het verbruik van deze brandstof. Er zijn dus economische redenen om bepaalde produktieeenheden met fuel als brandstof om te bouwen naar kolen. De groep 4 uit de centrale Rodenhuize komt hiervoor in aanmerking.

Ter gelegenheid van deze geplande ombouw van ketel 4 heeft de N.V. EBES het initiatief genomen om vooraf een milieu-effektrapport te laten opstellen over de centrale Rodenhuize en in het bijzonder over de invloeden op het leefmilieu van deze ombouw. Naast de als traditioneel aanvaarde invloeden op het leefmilieu (lucht, bodem, water,...) wordt ook de sociale en economische problematiek behandeld. De impact op het milieu wordt geëvalueerd voor het eerste volledige produktiejaar na de ombouw, in de tekst veelal aangegeven als 1986.

## 2. De elektrische centrale van Rodenhuize

### 2.1. Beschrijving

De centrale Rodenhuize heeft vier produktiegroepen, elk bestaande uit een verbrandingsketel, met een schoorsteen, en een turbo-alternator, met een kondensor. De hoogspanningspost en de hoogspanningsleidingen brengen de geproduceerde elektriciteit naar de verbruikers. De kondensorwarmte wordt geloosd in het Kanaal Gent-Terneuzen, via de Moervaart, en/of in de lucht via de koeltoren, naar gelang van de bedrijfstoestand van de centrale.

Het nominaal vermogen van de groepen 1, 2 en 3 is hetzelfde, nl. 133 MWe, de schoorsteenhoogte van de korresponderende ketels is telkens 102 m. Groep 4 is nominaal 279 MWe en de schoorsteen van ketel 4 is 150 m hoog. Bij de ombouw van groep 4 van fuel naar steenkool blijven deze kenmerken behouden.

De inplanting van de centrale op het terrein van de N.V. EBES vindt men in figuur 1.

Een overzicht van de planologische opzet, de ontwikkeling van de Gentse kanaalzone en de relatie tot de bestaande woonzones vindt men in figuur 2.

### 2.2. Elektriciteitsproduktie en brandstoffen

De elektriciteitsproduktie en het warmteverbruik van de verschillende groepen worden het best nominaal gekenmerkt. De waarden in tabel 1 refereren naar de piekbelasting in 1984.

In de huidige economische omstandigheden wordt in ketel 1 bij voorkeur steenkool gestookt; er kan echter ook zware fuel gestookt worden.

De ketels 2, 3 en 4 zijn uitgerust om een mengsel van hoogoven-gas en zware fuel te verstoken. Het hoogovengas is afkomstig van Sidmar.

In 1984 zijn de volgende soorten brandstoffen ingezet :  
kolen (asgehalte ~ 16,1 %, zwavelgehalte S ~ 1,26 %), zware

Kanaal Gent - Terneuzen

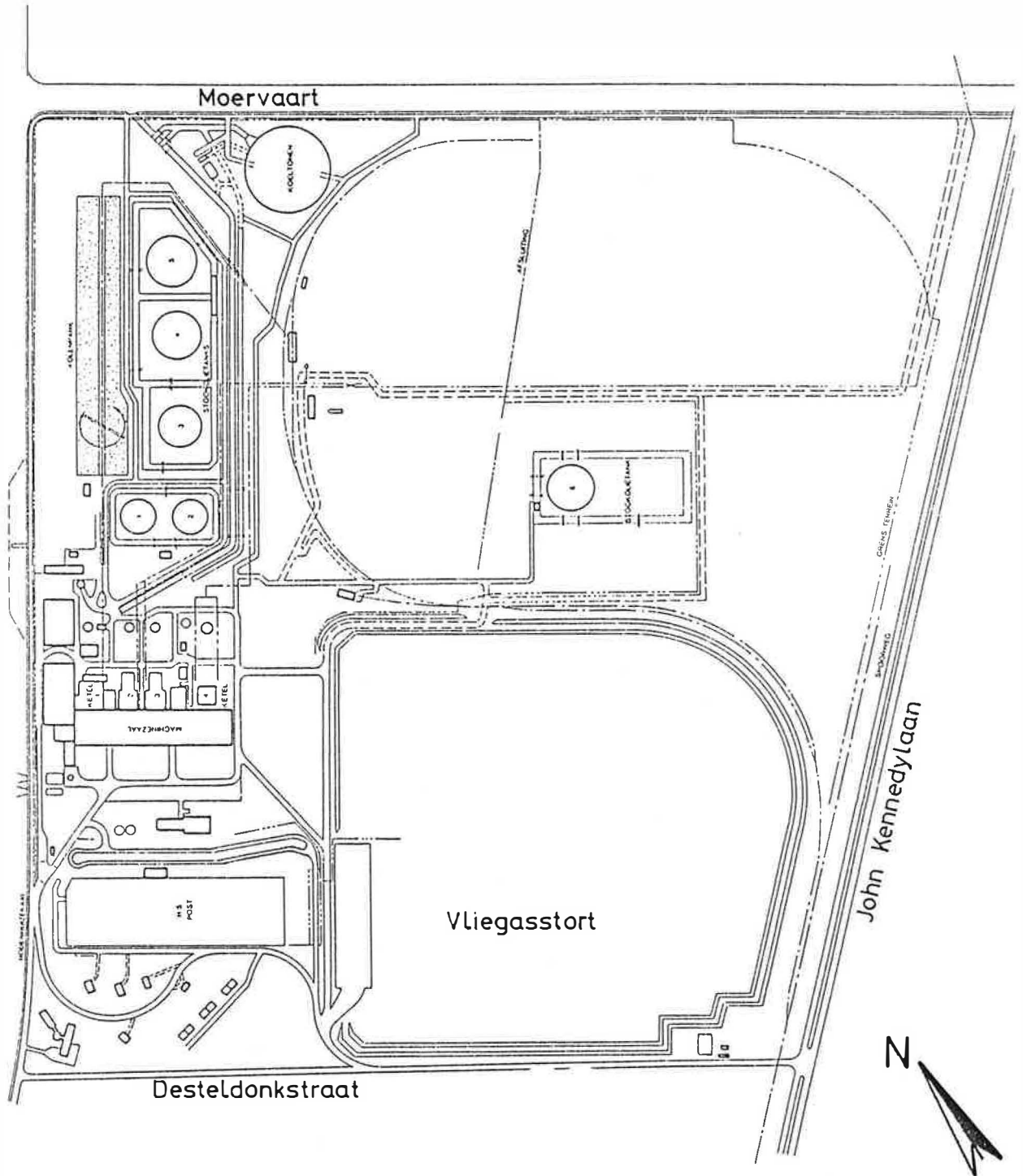
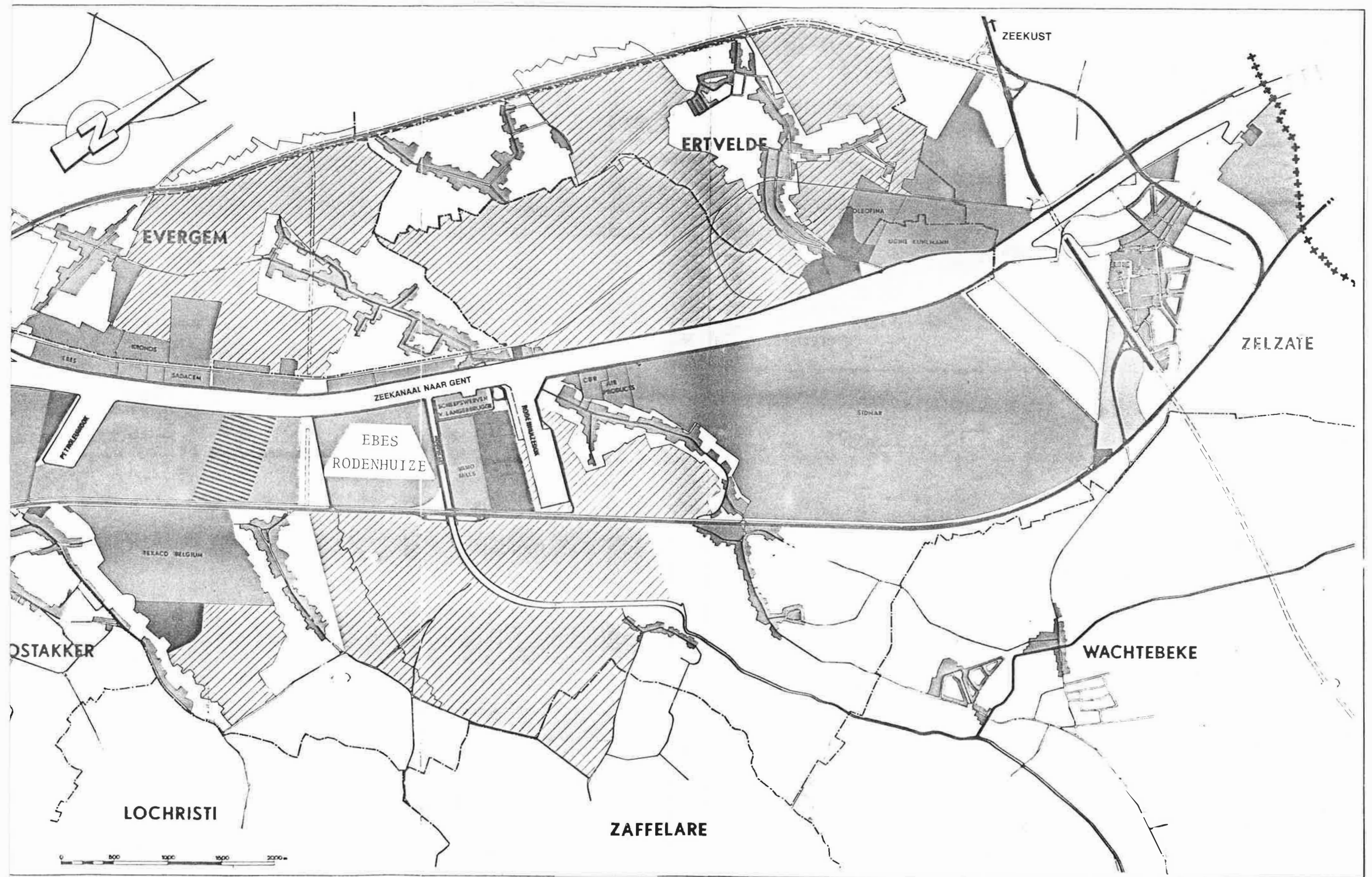


Fig. 1: Liggingsplan van de EBES-centrale te Rodenhuijze



Figuur 2: Industrie- en woonzones in de kanaalzone van Gent



fuel met een zwavelgehalte volgens de soort (fuel A S ~ 0,9 %, fuel D S ~ 2,6 %, fuel E S ~ 3,3 %) en hoogovengas (alle procenten zijn natte gewichtsprocenten).

De brandstoffeninzet bij piekbelasting, 1984, is opgenomen in tabel 1.

Groep	Therm.Verm. GJ/h	Brandstoffeninzet		
		Kolen ton/h	Fuel E ton/h	HOG 1000 Nm <sup>3</sup> /h
G1	1225	50	-	-
G2	1225	-	22,4	115
G3	1225	-	22,4	115
G4	2570	-	52,3	170
Centrale	6245	50	97,1	400

TABEL 1 : Nominaal thermisch vermogen en brandstoffeninzet

De gemiddelde procentuele brutobelasting van elke groep en van de centrale, met de brandstoffeninzet volgens de soort is voor het jaar 1984 in tabel 2 opgenomen.

Groep	Belasting %	Brandstoffen				
		Kolen (ton)	Fuel A (ton)	Fuel D (ton)	Fuel E (ton)	HOG (milj.Nm <sup>3</sup> )
G1	76	327.600	-	2.700	-	-
G2	51	-	1.260	6.000	60.500	1.000
G3	51	-	320	-	66.000	1.027
G4	34	-	175	9.800	101.800	1.121
Centrale	49	327.600	1.755	18.500	228.300	3.148

TABEL 2 : Bruto produktiekenmerken en brandstoffeninzet (1984)

De lagere produktiekostprijs van elektriciteit in kerncentrales heeft tot gevolg dat de belasting van de centrale relatief laag is (~ 49 %). Groep 1 heeft een relatief normale belasting. De gezamenlijke belasting van de groepen 2, 3 en 4, gestookt met olie en hoogovengas is, gezien de kostprijs van fuel, echter laag.

### 3. Geplande ombouw in de centrale Rodenhuize

#### 3.1. Brandstoffen

De relatief jonge leeftijd van groep 4 (in bedrijf 1979) maakt deze bijzonder geschikt voor de ombouw van fuel en hoogovengas naar goedkopere kolen en hoogovengas als brandstof (fuel kan ook nog gebruikt worden).

Als brandstoffen na de ombouw in de centrale Rodenhuize voorziet men

groep 1 : steenkool, as ~ 18 %, zwavel ~ 0,9 %;

groep 2 : fuel E en hoogovengas;

groep 3 : fuel E en hoogovengas;

groep 4 : steenkool, zelfde als in groep 1, en hoogovengas.

#### 3.2. Produktieprogramma na de ombouw

##### 3.2.1. Jaarproduktie

Het voorziene produktieprogramma na de ombouw (referentie 1986)\* in de centrale Rodenhuize is in tabel 3 opgenomen.

Groep	Belasting %	Kolen ton	Fuel E ton	HOG 1000 Nm <sup>3</sup>
1	68	296.000	-	-
2	17	-	4.650	564.500
3	17	-	4.650	564.500
4	63	305.000	-	2.271.000
Centrale	46	601.000	9.300	3.400.000

TABEL 3 : Brutoproduktiekenmerken en brandstoffeninzet na de ombouw.

\* Bedoeld wordt het eerste volledige produktiejaar na de ombouw.

De vergelijking met de toestand vóór de ombouw (tab. 2) toont duidelijk aan dat het verbruik van zware fuel E bijna op nul komt en vervangen wordt door kolen. Voor het hoogovengas wordt uitgegaan van een 8 % hogere produktie in Sidmar.

De elektriciteitsproduktie in Rodenhuize daalt verder (1984 : 49 %, 1986 : 46 %).

### 3.2.2. De piekbelasting na de ombouw

De ombouw van groep 4 op kolen heeft als gevolg dat bij pieklast de groepen 1 en 4 op kolen werken. Er wordt ondersteld dat de uurproduktie van hoogovengas in Sidmar dezelfde blijft (400.000 Nm<sup>3</sup>/h). De rest van de nodige warmte wordt door fuel E geleverd. De pieklast na ombouw ziet er dan als volgt uit (vergelijk met tab. 1).

Groep	Therm.Verm. GJ/h	Brandstoffeninzet		
		Kolen ton/h	Fuel E ton/h	HOG 1000 Nm <sup>3</sup> /h
G1	1225	50	-	-
G2	1225	-	16,2	200
G3	1225	-	16,2	200
G4	2570	105	-	-
Centrale	6245	155	32,4	400

TABEL 4 : Brandstoffeninzet bij pieklast, na ombouw (1986).

### 3.3. De ombouwwerken

De verbranding van steenkool in ketel 4 vereist relatief grote ombouwwerken, de voornaamste worden hierna opgesomd.

#### 1. de kolenbehandelingsinstallatie

Vanuit het bestaande kolenpark worden de kolen onder geschikte

vorm naar ketel 4 gebracht. Dit betekent de installatie van kolen-transportbanden, ruwkolenbunkers (drie), breekmolens (drie) voor de omvorming tot poederkool, luchtdroging en transport van de poederkool naar de branders.

## 2. De ketel

De verbrandingskamer en de verdampingsoppervlakte worden vergroot om het nominaal vermogen van groep 4 te behouden. Een afvoer van korrelas wordt onderaan de ketel bijgebouwd.

## 3. De branders

Twaalf gemengde branders (fuel-hoogovengas) worden verwijderd. Vierentwintig nieuwe gemengde kolen-fuel branders, met lage afgifte van stikstofoxiden en onverbranden, worden in de ketelwanden geplaatst.

## 4. De rookgassenbehandeling

De luchtvoorverwarming via de rookgassen wordt aangepast. De voornaamste wijziging is echter het bijplaatsen van een elektrostatische stoffilter, waarbij na de ontstoffing maximaal  $125 \text{ mg/Nm}^3$  stof wordt voorzien.

## 5. Assen

De korrel- of sintelassen worden in een laadsilo opgeslagen voor verder verkoop en gebruik. De vliegashouding wordt normaal met behulp van kanaalwater naar het bestaande vliegasstort voor groep 1 getransporteerd. Voor verkoop van vliegas wordt een droge silo voorzien als tussenstockage voor bulktransport.

## 4. De voornaamste massastromen

### 4.1. Brandstofaanvoer

De hoeveelheden brandstof voor en na de ombouw zijn reeds in de tabellen 2 en 3 opgenomen. Het hoogovengas komt langs een pijpleiding van Sidmar naar Rodenhuize.

In 1984 is er een omschakeling van fuel D naar fuel E. Fuel D komt via een pijpleiding van Texaco, in de kanaalzone, naar Rodenhuize. Fuel E wordt nu met lichters uit het Antwerpse havengebied aangevoerd.

Het kolentransport gebeurt via de spoorwegen met fadwagons vanuit de Antwerpse en Gentse koolterminals.

Het nodige bulkvervoer van kolen en fuel E voor en na de ombouw vindt men in de tabellen 2 en 3. Door de ombouw wordt het kolentransport bijna verdubbeld tot ruim twee treinen per werkdag. Het lichtertransport van fuel E valt bijna op nul.

#### 4.2. Sintelas en vliegas

Het verstoken van fuel en hoogovengas brengt geen assen voort, tenzij de roetvorming (zie punt 6).

Het zuiveren van de rookgassen uit de ketels 1 en 4 (na ombouw) met een elektrofilter gebeurt met een efficiëntie van respectievelijk 98 en 99,5 % en zorgt ervoor dat de vliegas bijna volledig uit de rookgassen verdwijnt. De vliegas is een gevolg van het verstoken van poederkool. De resterende stofbelasting wordt in punt 6 behandeld.

Als gewichtsverdeling tussen vliegas en sintelas (bodem-as) wordt 88% en 12% aangenomen. De asproductie vóór en na de ombouw is opgenomen in tabel 5 en steunt op de hoeveelheden kolen (tab. 2 en 3). Ruwweg verdubbelt de produktie.

Jaar	Sintelas	Vliegas	Totaal as
1984	6.330	46.420	52.750
1986	12.980	95.200	108.180

TABEL 5 : Hoeveelheden (in ton) sintelas en vliegas, vóór en na de ombouw.

De afzet en verkoop van sintelas verloopt zonder enige moeilijkheden (wegverharding e.a.). De vliegas daarentegen wordt gestort op het bestaande vliegasstort. (zie punt 6.2.). Voor de toekomst wordt de verkoop van vliegas voor de betonindustrie onderzocht. Hiervoor wordt een droge silo voorzien.

#### 4.3. De rookgassen (zwavelemissie)

De detailstudie van de luchtverontreiniging via de rookgassen wordt behandeld in punt 6.1. Een belangrijk deelaspekt is de zwavelemissie voor en na de ombouw. De zwavel in de fuel wordt voor 97,5% omgezet in oxiden, voor kolen is dit 95%. De rest bevindt zich in het roet en de assen.

Uit de hoeveelheden verstookte brandstof voor en na de ombouw (tab. 1 t.e.m. 4) vindt men de hoeveelheden zwavel geëmitteerd als oxide via de rookgassen (tab. 6).

Zwavel in rookgassen	1984	1986
Jaarbasis Ton S/jaar	11.694	5.446 (~ 46,5%)
Pieklast kg S/h	3.811	2.529 (~ 66%)

TABEL 6 : Hoeveelheid zwavel (als oxide) in de rookgassen, voor en na de ombouw.

Na de ombouw wordt in een normaal produktiejaar (1986) fuel E bijna volledig uitgeschakeld en vervangen door steenkool met een lager zwavelgehalte. Dit is de hoofdreden waarom de zwavelemissie (als oxide) na de ombouw op 46,5% valt van de waarde voor de ombouw. Bovendien is de belasting van de centrale 3% lager dan voor de ombouw (46% i.p.v. 49%).

Bij pieklast echter moet er meer fuel E gestookt worden, zodat de vermindering hier geringer is, nl. 66% t.o.v. voor de ombouw.

#### 4.4. De thermische belasting

Een globaal beeld van de geïntegreerde condensorkoelkring wordt in figuur 3 gegeven.

In alle bedrijfstoestanden van de centrale moet er ongeveer 50% van het thermisch vermogen via deze koeling afgevoerd worden. Aangezien het nominaal thermisch vermogen voor en na de ombouw hetzelfde blijft (tab. 1 en 4) is de thermische lozing van de centrale in elke bedrijfstoestand dezelfde. De behandeling van deze lozingen en de verdeling tussen de warmtelozing in de Moervaart en in de lucht via de koeltoren wordt in punt 6.3. behandeld.

#### 5. Maatschappelijke impact van de ombouw

##### 5.1. De economische problematiek

De ombouwwerken behandeld in 3.3. vereisen een belangrijke bijkomende investering. Het economisch belang van een dergelijke ombouw is toegelicht in een dokument, dd. 10/5/85 van het beheerskomitee der elektriciteitsondernemingen.

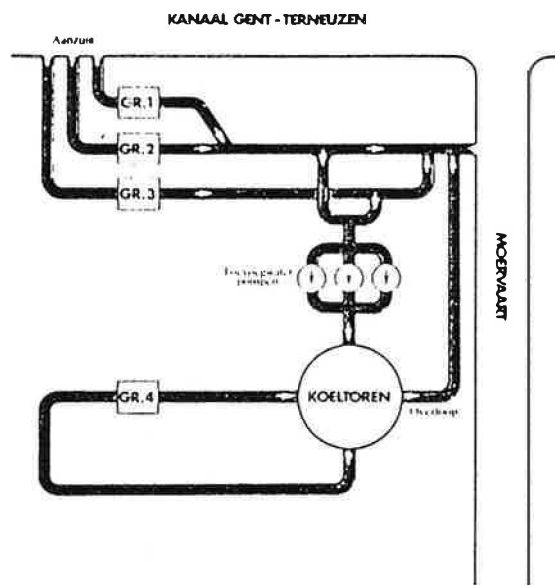
Het daarin vervatte advies is goedgekeurd door het controlekomitee voor elektriciteit en gas.

De totale investering van de ombouw wordt op 2,541 miljard BF geraamd. Een afschrijvingstermijn van 10 j. en een interestvoet van 12%, leidt tot een annuïteit van 17,7% of 450 miljoen BF afschrijving per jaar (zelfde onderstellingen als het controlekomitee).

De inzet van 305.000 ton kolen per jaar in ketel 4, komt overeen met een warmtehoeveelheid van 7.480.000 GJ/jaar. Zonder ombouw moet dit door zware fuel geleverd worden.

De investering moet gekompenseerd worden door de verminderde brandstofkosten van kolen. Het evenwicht wordt bereikt bij een prijsverschil tussen fuel E en kolen van ongeveer 60 BF per GJ. Voor elk bijkomend prijsverschil van 10 BF per GJ (dus boven de 60 BF/GJ) wordt een kostenvermindering van 75 miljoen BF per jaar gerealiseerd. Indien het prijsverschil fuel-kolen zich si-

# SCHEMA VAN DE KOELWATERKRINGEN



## Werkingsprincipe van de koeltoren

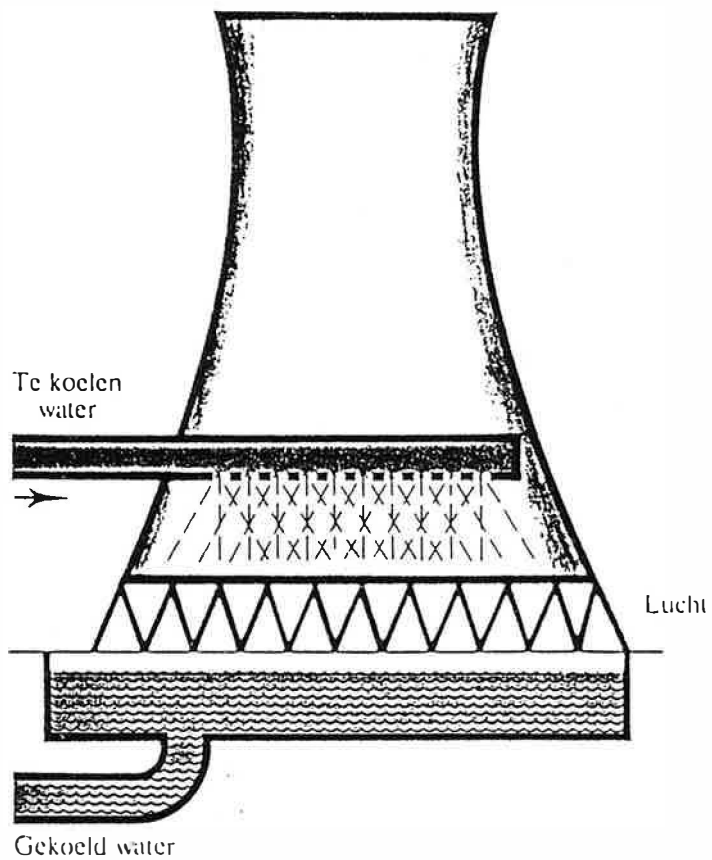


Fig. 3 : Koelwaterkring en koeltoren



tueert rond 90 BF/GJ dan is er een overeenstemmende kostenvermindering van ongeveer 225 miljoen per jaar, wat een positieve economische inbreng betekent.

## 5.2. De sociale impact van de ombouw.

Naast het kostenaspect van de ombouw is er ook nog een positieve sociale impact op de tewerkstelling.

### 5.2.1. De aktiviteit bij de werking van de centrale

Zonder de ombouw van groep 4 wordt verwacht dat de groepen 2, 3 en 4 minder elektriciteit gaan produceren. Er wordt enkel voldoende fuel verstoekt om het hoogovengas behoorlijk te verstoren en de pieklast in het verdeelnet te helpen dekken.

#### 1. De tewerkstelling op de centrale

De huidige tewerkstelling op de centrale is gemiddeld ongeveer 305 personen [EBES-personeel : 273; personeel derden : 32 (niet gelijkmatig over het jaar verspreid)]. Zonder de ombouw wordt de tewerkstelling, op de centrale Rodenhuize, van EBES-personeel op 223 en van personeel van derden op 32 begroot.

Bij een ombouw van ketel 4 wordt verwacht dat de tewerkstelling door EBES behouden blijft en dat er gemiddeld 7 personen van derden meer op de centrale zullen werken.

Houdt men bovendien rekening met een multiplikatie-effect van de rechtstreekse tewerkstelling van ongeveer 1,5, dan kan het globale verschil in continue tewerkstelling tussen ombouw en geen ombouw begroot worden op 85 personen.

#### 2. Tewerkstelling via diensten door derden

De normale werking van de centrale vereist diensten van derden en toevoer van allerlei materialen buiten brandstof.

Samengevat komt dit neer op :

- zonder ombouw worden de jaarlijkse leveringen van afgewerkte materialen op het huidig niveau van 94 miljoen per jaar behouden. Met de ombouw wordt een stijging van 19% verwacht.

- de aanvoer en het lossen van de brandstoffen loopt zonder ombouw met ~ 20% terug, van 575.000 ton tot 457.000 ton (fuel en kolen). Bij ombouw stijgt de tonnemaat met ongeveer 6%. De vervoerswijze verandert echter volledig, het transport met lichters valt bijna op nul, terwijl het vervoer per spoor bijna verdubbelt.

### 5.2.2. De tewerkstelling bij de ombouw

De ombouwwerken van groep 4 zijn belangrijk (punt 3.3, budget ~ 2,5 miljard). De transformatie van groep 4 zal globaal ongeveer 610 manjaar vereisen, waarvan 325 manjaar ter plaatse in Rodenhuize (1 manjaar : 1.750 werkuren)

(Studiebureel : 37 manjaar; bouw : 114 manjaar; mechanische apparatuur : 392 manjaar, elektrische en elektronische apparatuur : 67 manjaar).

Deze tewerkstelling wordt over ongeveer 2,5 jaar verspreid.

Het direkt werkvolume van 610 manjaar wordt bijna volledig in het land gepresteerd. Rekening houdend met een multiplikatie-effekt van 1,5 resulteert dit in een globaal pakket van 915 manjaar. Voor de regio is er naast een gedeelte van de direkte werkgelegenheid, ook een belangrijke fraktie van de indirekte werkgelegenheid (onderaanneming, horeca sektor, ...).

## 6. Milieuimpakt : vergelijking toestand vóór en na de ombouw

### 6.1. Luchtverontreiniging

#### 6.1.1. Problematiek

De verbranding van fossiele brandstoffen in aanwezigheid van omgevingslucht leidt op natuurlijke wijze tot rookgassen. Deze bestaan hoofdzakelijk uit stikstof, waterdamp, koolstofdioxide en de zuurstofovermaat. Er zijn echter nog een aantal andere bestanddelen die vanuit milieu-technisch standpunt belangrijk zijn. In deze studie worden de volgende 10 kontaminanten beschouwd : stof, lood (Pb), zwaveloxiden ( $\text{SO}_x$ ;  $\text{SO}_2$  en  $\text{SO}_3$  uitgedrukt als  $\text{SO}_2$ ), koolstofmonoxide en -dioxide ( $\text{CO}$ ,  $\text{CO}_2$ ), stikstofoxiden ( $\text{NO}_x$ ;  $\text{NO}$  en  $\text{NO}_2$  uitgedrukt als  $\text{NO}_2$ ), koolwaterstoffen (KWS), aldehyden, fluor en chloor als ionen (resp. als HF en HCl).

De kwantisering van de luchtverontreiniging ten gevolge van een bepaalde industriële aktiviteit omvat twee aspecten, nl. de al dan niet gecontroleerde lozingen van kontaminanten (= emissie) en de daarmee verbonden impakt op de concentraties op grondniveau in de omgeving van de bron (= immissie).

#### 6.1.2. De bestudeerde scenario's

De evaluatie van de emissie- en immissietoestand, vóór en na de omschakeling van olie naar steenkool voor de groep 4, omvat 3 scenario's :

##### 6.1.2.1. scenario "1982"

het kalenderjaar 1982 wordt als referentie gebruikt vermits dit het meest recente jaar is waarvoor de emissie-inventaris in de Gentse Kanaalzone voldoende volledig is. In het eindrapport worden bovendien de emissies van 1982, 1983 en 1984 onderling vergeleken daar het brandstofverbruik in deze periode belangrijke wijzigingen ondergaan heeft (voor 1984 zie tab. 2).

Het brandstofverbruik in 1982 is als volgt :

kolen : 334.705 ton, fuel A : 4.035 ton, fuel D : 373.342 ton,  
hoogovengas :  $2.308.753 \times 10^3 \text{ Nm}^3$ .

##### 6.1.2.2. scenario "1986"

op basis van een realistische prognose van het brandstofverbruik (tab. 3) worden de emissie- en immissiesituaties na de ombouw gesimuleerd.

##### 6.1.2.3. scenario "vollast"

dit scenario veronderstelt dat de vier groepen kontinu aan volle capaciteit werken, wat toelaat de maximale milieu-impakt te berekenen. De samenstelling van het brandstofpakket voor de groepen 2, 3 en 4 verschilt daarbij volledig van het vorige scenario (tab. 4).

### 6.1.3. Emissies - vergelijking met normen

De berekening van de emissies gebeurt op basis van emissiefactoren (literatuurgegevens, medegedeeld door de Emissie-Inventarisatie van de Vlaamse Regio - EIVR). De emissieparameters en de jaarlijkse massastroom zijn voor de vier groepen en voor elk van de scenario's samengevat in tabel 7. Een aantal belangrijke elementen moeten daarbij worden aangestipt. De verschillende groepen zijn niet kontinu operationeel en in geval van werking is dit niet noodzakelijk bij vollast. De gebruiksduur per groep varieert van jaar tot jaar en is het laagst voor de groepen 2 en 3. De geplande totale elektriciteitsproductie in 1986 is 9% lager dan in 1982 zodat zelfs zonder brandstofomschakeling de emissiesituatie zou verbeteren. Deze omschakeling van groep 4 van fuel naar steenkool heeft bovendien invloed op de samenstelling van het brandstofpakket (tab. 4) en logischerwijze ook op de emissies van de andere groepen. Dit verklaart de spectaculaire emissievermindering (tot een faktor 10) voor alle contaminanten, uitgezonderd  $\text{CO}_2$  en KWS, bij de groepen 2 en 3. De eerder geringe daling voor de groep 1 is te wijten aan het exclusief steenkoolverbruik (berekend op basis van de gemiddelde elektriciteitsproductie voor de periode 1982-1984). Voor de groep 4 tenslotte nemen in het scenario "1986" enkel de emissies van  $\text{CO}$ ,  $\text{CO}_2$ , KWS en vooral van  $\text{F}^-$  en  $\text{Cl}^-$  toe, specifiek te wijten aan het gemengde regime van steenkool- en hoogovengasverbranding. De totale jaaremissies van de drie belangrijkste contaminanten,  $\text{SO}_x$ ,  $\text{NO}_x$  en stof dalen met respectievelijk 57%, 20% en 15%. Daarbij moet benadrukt worden dat de stofuitworp door de groep 4 voor de scenario's "1986" en "vollast" berekend is met een elektrofilterefficiëntie van 99,5%, zoals opgegeven door de constructeur. Dit verklaart de op het eerste zicht onverwachte vermindering van de stofemissie.

De jaargemiddelde emissiekoncentraties, volgens de EEG-richtlijnen genormaliseerd naar 3% en 6% zuurstofovermaat in de rookgassen respectievelijk voor fuel- en steenkoolverbranding, zijn per groep samengevat in tabel 8. Daaruit blijkt dat de emissienormen opgelegd door het KB van 08/08/1975 ( $\text{SO}_2 < 5 \text{ g/Nm}^3$ ; stof  $< 350 \text{ mg/Nm}^3$ ) voor geen van de drie scenario's overschreden worden. Aan de normen geformuleerd door AROL voor de

		groep 1	groep 2	groep 3	groep 4	TOTAAL
* brandstof (1)	1982	S + F	F + H	F + H	F + H	
	1986	S	F + H	F + H	S + H	
	vollast	S	F + H	F + H	S	
* belasting	1982	80	25	27	70	55
	1986	68	17	17	63	46
<hr/>						
* stof (t/j)	1982	976 (2)	51	57	281	1365
	1986	905 (2)	10	10	233 (3)	1159
* Pb (kg/j)	1982	50	24	27	131	133
	1986	39	2	2	10	54
* SO <sub>x</sub> (t/j)	1982	7168	2433	2755	13208	25564
	1986	5054	317	317	5203	10891
* CO (t/j)	1982	136	10	11	53	209
	1986	118	1	1	122	242
* CO <sub>2</sub> (10 <sup>3</sup> t/j)	1982	851	350	393	2326	3920
	1986	719	484	484	2628	4315
* NO <sub>x</sub> (t/j)	1982	2551	466	524	2594	6136
	1986	2160	114	114	2514	4902
* KWS (t/j)	1982	52	27	30	190	299
	1986	44	48	48	235	375
* Aldehyden (t/j)	1982	2	5	5	26	39
	1986	0,7	0,5	0,5	0,8	2,4
* HF (t/j)	1982	62	5x10 <sup>-3</sup>	5x10 <sup>-3</sup>	26x10 <sup>-3</sup>	62
	1986	59	5x10 <sup>-4</sup>	5x10 <sup>-4</sup>	60	119
* HCl (t/j)	1982	449	2	2	9	462
	1986	421	0,2	0,2	433	854

(1) : S = steenkool / F = fuel A, D (1982); fuel E (1986);  
H = hoogovengas)

(2) : efficiëntie elektrofilter 98%

(3) : efficiëntie elektrofilter 99,5% (= hypothetisch)

TABEL 7 : Emissiegegevens : jaarlijkse massastromen

Kontaminant		Groep 1	Groep 2	Groep 3	Groep 4
* Stof (mg/Nm <sup>3</sup> )	1982	283	49	49	43
	1986	314	10	10	31
	vollast	314	33	33	78
* Pb (µg/Nm <sup>3</sup> )	1982	15	23	23	20
	1986	14	2,3	2,3	1,3
	vollast	14	15	15	3,4
* SO <sub>X</sub> (mg/Nm <sup>3</sup> )	1982	2075	2328	2346	2020
	1986	1753	315	315	691
	vollast	1753	2005	2005	1753
* CO (mg/Nm <sup>3</sup> )	1982	39	9,3	9,3	8,0
	1986	41	0,9	0,9	16
	vollast	41	5,9	5,9	41
* CO <sub>2</sub> (g/Nm <sup>3</sup> )	1982	246	335	334	356
	1986	249	482	482	349
	vollast	249	396	396	249
* NO <sub>X</sub> (mg/Nm <sup>3</sup> )	1982	738	446	447	397
	1986	749	114	114	334
	vollast	749	311	311	749
* KWS (mg/Nm <sup>3</sup> )	1982	15	26	26	29
	1986	15	47	47	31
	vollast	15	35	35	15
* Aldehyden (mg/Nm <sup>3</sup> )	1982	0,6	4,6	4,6	4,0
	1986	0,3	0,5	0,5	0,1
	vollast	0,3	2,9	2,9	0,3
* HF (mg/Nm <sup>3</sup> )	1982	18	4,6x10 <sup>-3</sup>	4,6x10 <sup>-3</sup>	4,0x10 <sup>-3</sup>
	1986	20	4,6x10 <sup>-4</sup>	4,6x10 <sup>-4</sup>	8,0
	vollast	20	2,9x10 <sup>-3</sup>	2,9x10 <sup>-3</sup>	20
* HCl (mg/Nm <sup>3</sup> )	1982	130	1,7	1,7	1,4
	1986	146	0,2	0,2	58
	vollast	146	1,1	1,1	146

TABEL 8 : Emissiekoncentraties (genormaliseerd naar 3 % en 6 % zuurstofovermaat, resp. voor fuel en steenkool).

ombouw van fuel naar steenkool ( $\text{SO}_2 < 2000 \text{ mg/Nm}^3$ ;  $\text{NO}_x < 850 \text{ mg/Nm}^3$ ; stof  $< 125 \text{ mg/Nm}^3$ ) wordt door groep 4 voldaan.

Ten opzichte van 1980 worden de emissies van stof,  $\text{SO}_x$  en  $\text{NO}_x$  na de ombouw gereduceerd met respectievelijk 27%, 74% en 38%, te wijten aan de geleidelijke substitutie van zware fuel door kolen en hoogovengas en aan de vermindering van de totale brutoproductie.

#### 6.1.4. Immissieniveau's - vergelijking met normen

De impact van de totale emissie door de centrale Rodenhuize op de daggemiddelde immissiesituatie in de zone Gent-Zelzate wordt voor de drie scenario's mathematisch gesimuleerd met behulp van het Immissie Frekwentie Distributie Model (IFDM) van het SCK/CEN te Mol. De nodige invoergegevens zijn :

- emissies in de zone Gent-Zelzate door industrie, gebouwenverwarming en verkeer. Enkel  $\text{SO}_2$  en  $\text{NO}_x$  zijn voor de beschouwde studietoneel voldoende volledig geïnventariseerd. Voor de overige kontaminanten wordt de centrale Rodenhuize als enige aanwezige bron beschouwd. Voor de scenario's "1986" en "vollast" worden de toekomstige  $\text{SO}_x$ - en  $\text{NO}_x$ -emissies door de centrale gesuperponeerd op de emissies van de overige bronnen in 1982.
- meteo : statistiek van de windrichting, windsnelheid en atmosferische stabiliteit, geregistreerd te Mol in het jaar 1982 en gebruikt voor de drie scenario's. Macrometeorologisch zijn er geen signifikante verschillen met de Kanaalzone.
- bronhoogte, gekorrigeerd voor de pluimstijging.
- topografie (geodetische hoogte)

Normaliter moet eveneens rekening gehouden worden met de achtergrondsverontreiniging, d.i. de aanvoer over grote afstand van kontaminanten afkomstig van bronnen gelegen buiten de studietoneel. Een schatting van deze bijdrage is enkel mogelijk voor  $\text{SO}_2$  op basis van de waarnemingendoor het Nationaal Automatisch Meetnet. Voor de overige kontaminanten kan de achtergrondsbiydrage niet ingekalkuleerd worden vanwege het gebrek aan nauwkeurige gegevens.

#### 6.1.4.1. Zwaveloxiden ( $\text{SO}_x$ )

De hoogste  $\text{SO}_x$ -immissiewaarden worden in 1982 genoteerd langsheen een ZW-NO georiënteerde as die samenvalt met het kanaal Gent-Terneuzen (gemiddelden tot  $98 \mu\text{g}/\text{m}^3$ , 98-percentielen tot  $332 \mu\text{g}/\text{m}^3$  en maxima tot  $426 \mu\text{g}/\text{m}^3$ ). Dit volgt uit het feit dat de bronnen met de grootste massadebieten precies in de buurt van dit kanaal gesitueerd zijn en dat bij de overheersende ZW-wind de impact van de meeste bronnen samenvalt. Wanneer men zich daarentegen in O- of W-richting van het kanaal verwijderd nemen de  $\text{SO}_x$ -niveaus zeer snel af. Het aandeel van de centrale tot de globale gemiddelde concentratie is het hoogst in NO-richting, benedenwinds de overheersende ZW-wind en bedraagt 10 tot 25%. Voor de 98-percentiel en het maximum loopt de bijdrage tot de totale immissie zelfs op tot bijna 50%. Algemeen geldt evenwel dat in de studiezone de plaatsen met de hoogste  $\text{SO}_x$ -niveaus niet dezelfde zijn als deze waar de invloed van de centrale het grootst is. In de stad Gent zelf is het aandeel van de centrale kleiner dan 15%. De totale  $\text{SO}_x$ -emissie door de centrale bedraagt voor het scenario "1986" slechts 43% van het jaar "1982"-scenario. Enkel ten NO van het bedrijf, waar de impact het grootst is, is de immissieverbetering belangrijk, nl. tot 35% daling ten opzichte van de 98-percentielen en de maxima van de globale immissie in 1982. In de overige gebieden met hoge  $\text{SO}_x$ -immissies, ondermeer in de stad Gent, blijft de daling beperkt tot maximaal 5 % (fig. 4).

Vermits de plaatsen met hoge maxima, die specifiek toegeschreven worden aan de centrale, niet samenvallen met deze met een hoge globale immissie, wordt voor geen enkel van de drie scenario's de EEG-richtlijn 80/779, overgenomen in het KB van 16/10/1983 ( $P_{50} < 120 \mu\text{g SO}_2/\text{m}^3$  voor stof  $\leq 40 \mu\text{g}/\text{m}^3$  en  $P_{98} < 350 \mu\text{g SO}_2/\text{m}^3$  voor stof  $\leq 150 \mu\text{g}/\text{m}^3$ ) overschreden. Ook de alarmdrempel van  $500 \mu\text{g SO}_2/\text{m}^3$  wordt in geen van de gevallen door de berekende maxima bereikt. De grenswaarde van  $400 \mu\text{g SO}_2/\text{m}^3$ , waarvoor in Beneluxverband een meldingsplicht bestaat, wordt enkel in het scenario "vollast" overschreden door de maxima in de zone aan de noordergrens van de stad Gent en ten zuiden van Zelzate. De 98-percentielen zijn daar



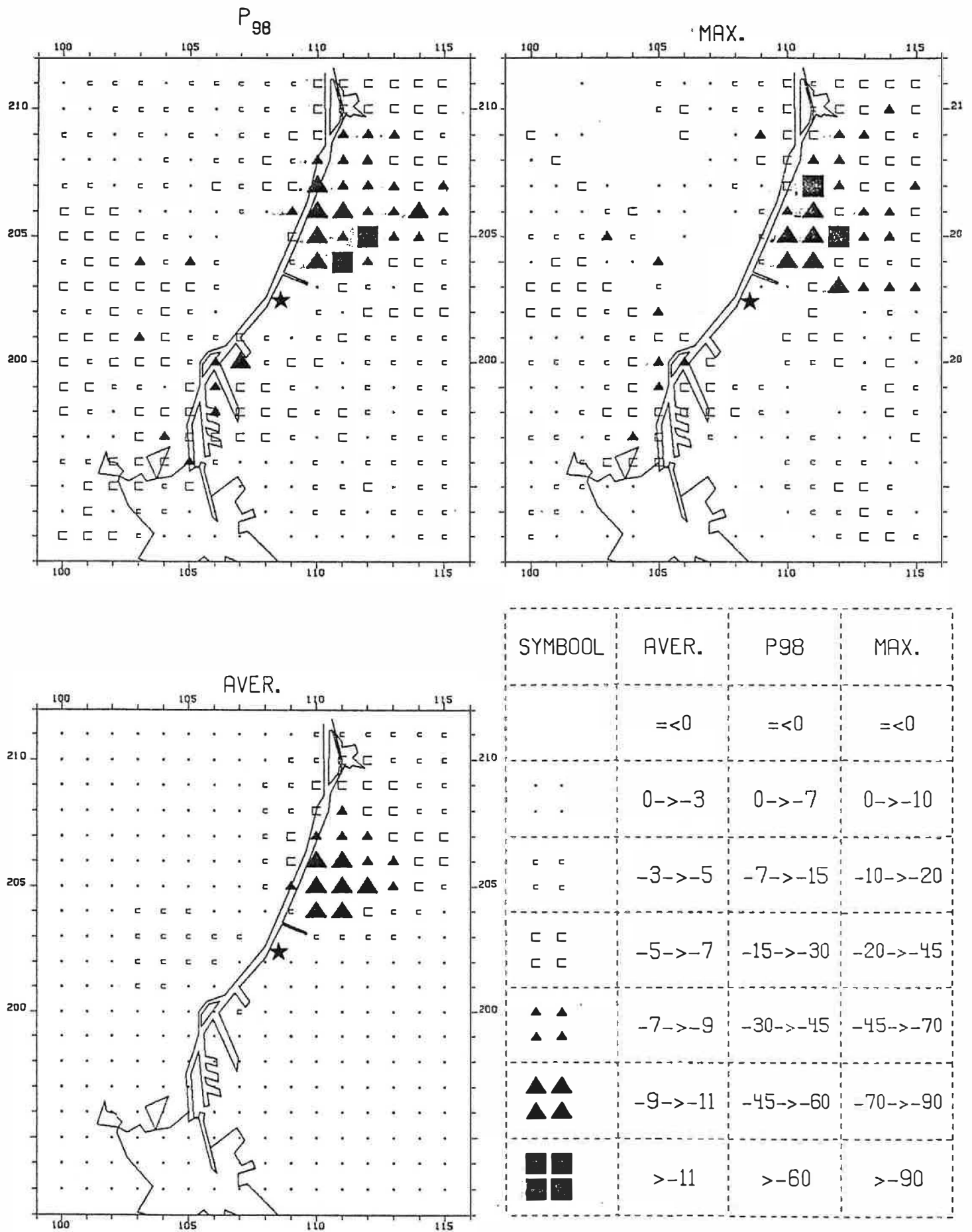


Fig. 4 : Vermindering van de referentie SO<sub>2</sub>-niveaus door substitutie van de emissies Rodenhuijze 1982 door de gemiddelde emissies Rodenhuijze 1986. (eenheden:  $\mu\text{gSO}_2/\text{m}^3$ ; ★ : centrale)

evenwel lager dan de bovenvermelde drempelwaarde.

#### 6.1.4.2. Stikstofoxiden ( $\text{NO}_x$ )

De hoogste  $\text{NO}_x$ -immissies voor 1982 worden genoteerd in de stad Gent zelf waar het verkeer een zeer belangrijke verontreinigingsbron op grondniveau is (gemiddelden tot  $66 \mu\text{g}/\text{m}^3$ ; 98-percentielen tot  $150 \mu\text{g}/\text{m}^3$  en maxima tot  $236 \mu\text{g}/\text{m}^3$ ). Een tweede kern met een verhoogde  $\text{NO}_x$ -immissie ligt in het N van de studiezaak, windafwaarts Sidmar met maxima tot  $131 \mu\text{g}/\text{m}^3$ . Een vergelijking tussen deze berekende waarden en de EEG-richtlijn van 03/12/1982 is moeilijk vermits deze laatste betrekking heeft op uur- in plaats van op daggemiddelden, nl. maximaal  $200 \mu\text{g}/\text{m}^3$  voor de 98-percentiel. Een benaderende vuistregel is dat de verhouding van beide gemiddelden (dag/uur) ongeveer 0,7 bedraagt zodat de EEG-limiet voor de 98-percentiel van de daggemiddelden  $140 \mu\text{g}/\text{m}^3$  wordt. Zelfs zonder rekening te houden met de achtergrond wordt deze grenswaarde in het zuiden van de stad Gent overschreden. In de eigenlijke industriezone wordt de richtlijn gerespekteerd. Deze schattingen worden bevestigd door de metingen van het Automatisch Meetnet. Daarentegen wordt de 24-uursgemiddelde grenswaarde voor meldingsplicht binnen de Benelux ( $200 \mu\text{g}/\text{m}^3$  voor NO en  $150 \mu\text{g}/\text{m}^3$  voor  $\text{NO}_2$ ) nergens overschreden. Ondanks het feit dat de bijdrage van de centrale tot de totale  $\text{NO}_x$ -emissie in de studiezaak 30% bedraagt is het aandeel tot de globale immissie veel geringer. Enkel ten N-NO van de bron is de bijdrage van de orde van 10 tot 25% (gemiddelde concentratie) terwijl deze in de overige gebieden voor de 98-percentielen en de maxima quasi verwaarloosbaar is. Dit heeft uiteraard te maken met de grote hoogte waarop deze emissie gebeurt ten opzichte van de verkeersemmissies op grondniveau.

De totale  $\text{NO}_x$ -emissie is in het scenario "1986" 20% lager dan in 1982. Bovendien is de daling het grootst voor de groepen 2 en 3 met de laagste schoorstenen wat een bijkomend positief effect inhoudt. De verbetering van de  $\text{NO}_x$ -immissietoestand ten gevolge van de omschakeling is uiteraard het grootst ten

NO van de bron (vermindering tot  $11 \mu\text{g}/\text{m}^3$ ) terwijl voor de rest van de zone de niveaus nagenoeg konstant blijven (fig. 5). Bijgevolg treedt geen daling op van het aantal overschrijdingen van de EEG-richtlijn in het stadscentrum.

Bij vollast zal ten N van de studiezone en rond Zelzate de EEG-richtlijn benaderd worden terwijl het aantal overschrijdingen in de stad Gent niet zal toenemen.

#### 6.1.4.3. Overige kontaminanten

Het beeld van de geografische verdelingen van de immissies voor de overige kontaminanten is grosso modo gelijk vermits de centrale als enige bron in de studiezone beschouwd wordt. Kleine verschillen kunnen optreden ten gevolge van een verschillende verdeling van de emissies over de vier schoorstenen. De hoogste immissieniveaus worden opnieuw genoteerd ten NO van de centrale. Een tweede zone situeert zich ten W tot WZW van de centrale, vooral voor de 98-percentielen en de maxima, te wijten aan de hogere frekwentie van een stabiele atmosfeer bij O- tot NO-wind. Algemeen geldt dat de verandering van de immissietoestand bij vergelijking tussen de diverse scenario's voor de gemiddelden evenredig is met de emissieverhoging of -verlaging voor de betreffende kontaminant. In verband met de stofimmissie moet evenwel benadrukt worden dat de simulatie met het IFDM veronderstelt dat de stofdeeltjes zich volledig als een gas gedragen en dat er geen rekening wordt gehouden met de achtergrond, de diffuse stofemissies en het opwaaiend stof. De bijdrage daarvan tot de globale stofverspreiding is moeilijk te voorspellen maar algemeen wordt aangenomen dat de berekende stofniveaus sterk onderschat zijn.

#### 6.1.5. Diffuse stofemissies

Onder diffuse stofemissies verstaat men alle lozingen van stof, anders dan deze via de schoorstenen. Een dergelijke moeilijk te controleren en te kwantiseren stofverspreiding treedt, specifiek voor de centrale, op ten gevolge van een aantal

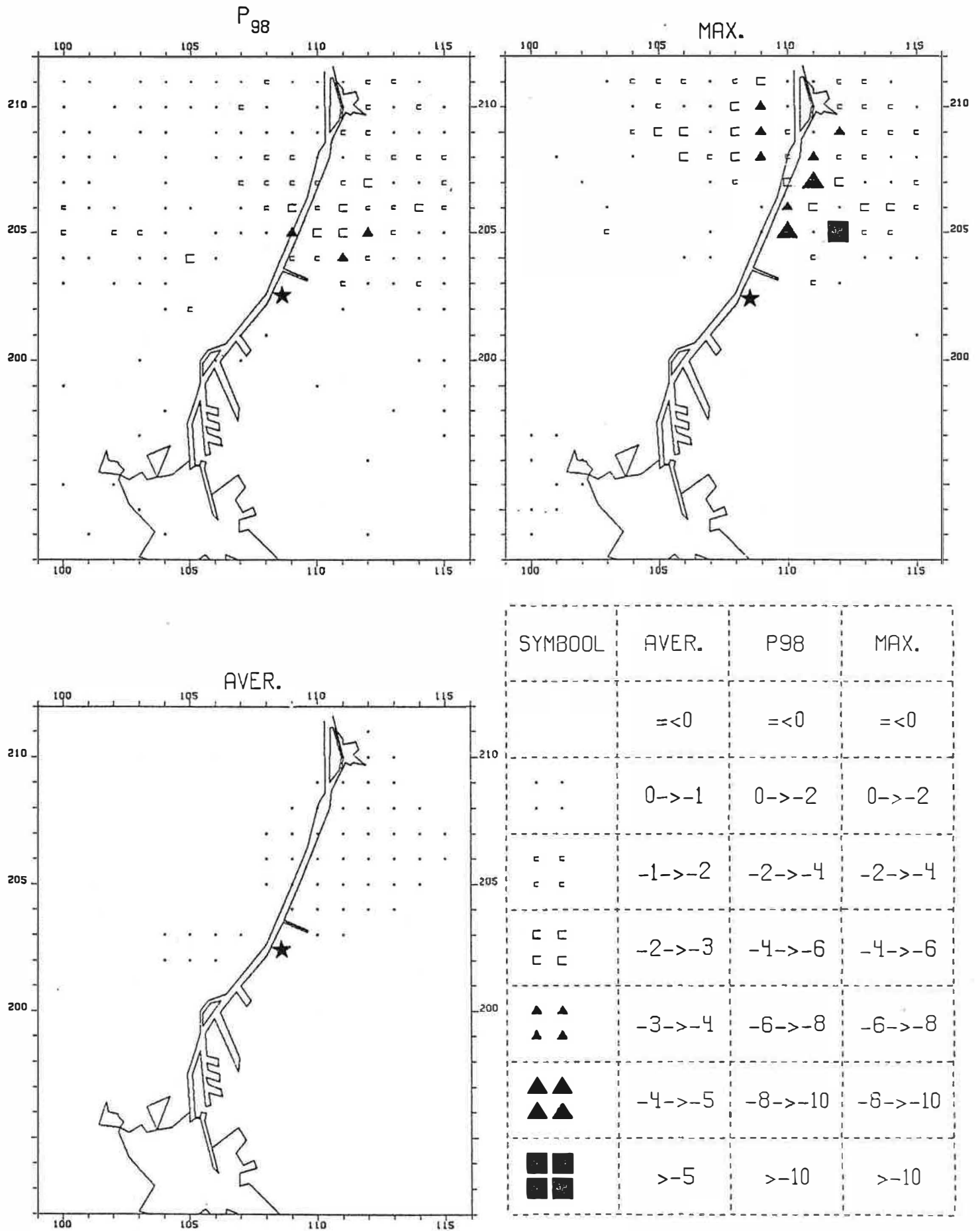


Fig. 5 : Afname van de referentie NO<sub>x</sub>-niveaus door substitutie van de emissies Rodenhuize 1982 door de gemiddelde emissies Rodenhuize 1986. (eenheden:  $\mu\text{gNO}_x/\text{m}^3$ ; ★ : centrale)

aktiviteiten eigen aan het verhandelen van de aangevoerde steenkool (lossen, transport, opstapelen, optassen en afschrappen) en door winderosie van de kolenvoorraad. De bijdrage van het manipuleren van de vlieg-as en de bodemas is verwaarloosbaar vermits alles zoveel mogelijk in een gesloten circuit gebeurt waarbij deze reststoffen extra bevochtigd worden, zowel tijdens het transport als op de stortplaats. Op basis van gemiddelde emissiefactoren uit de literatuur wordt de totale hoeveelheid stof afkomstig van diffuse bronnen geschat op 10,2 ton in 1982 of 0,7% van de totale stoflozing via de schoorstenen. Het grootste deel daarvan is afkomstig van de aan- en afvoer via de transportbanden (53%), gevolgd door de winderosie (39%). Voor het scenario "1986" wordt de diffuse stofverspreiding berekend op 15,2 ton of 1,3 % van de schoorsteenuitworp.

Vermits het vooral grofkorrelig steenkoolstof betreft en de emissies nagenoeg op grondniveau gebeuren blijft de impact beperkt tot de centrale zelf of eventueel de direkte omgeving ervan.

## 6.2. Vaste afval

De uitbating van het stortterrein gebeurt volgens de voorschriften van de vergunning. De bodemassen worden grotendeels verkocht en slechts gestort ten behoeve van de uitbating van het stort. Het huidige stort heeft een oppervlakte van 21,6 ha. Sinds 1964 werd 671.850 ton as, waarvan 592.034 ton vlieg-as, geproduceerd (fig. 7). Als gemiddelde stortedikte is 2,8 m aangenomen. Thans wordt de ringdijk verhoogd van + 10 m T.A.W. tot + 11,5 m T.A.W. De stortkapaciteit zal hierna nog 426.800 ton bedragen. Zonder ombouw kan er gestort worden tot eind 1994. Bij het verwezenlijken van de ombouw en het operatief worden vanaf 1986 zal er kunnen gestort worden tot half 1990. De verhoging van het stort zal het landschap wijzigen. Dit dient echter gerelativeerd te worden gezien het zich bevindt in een industriële zone.

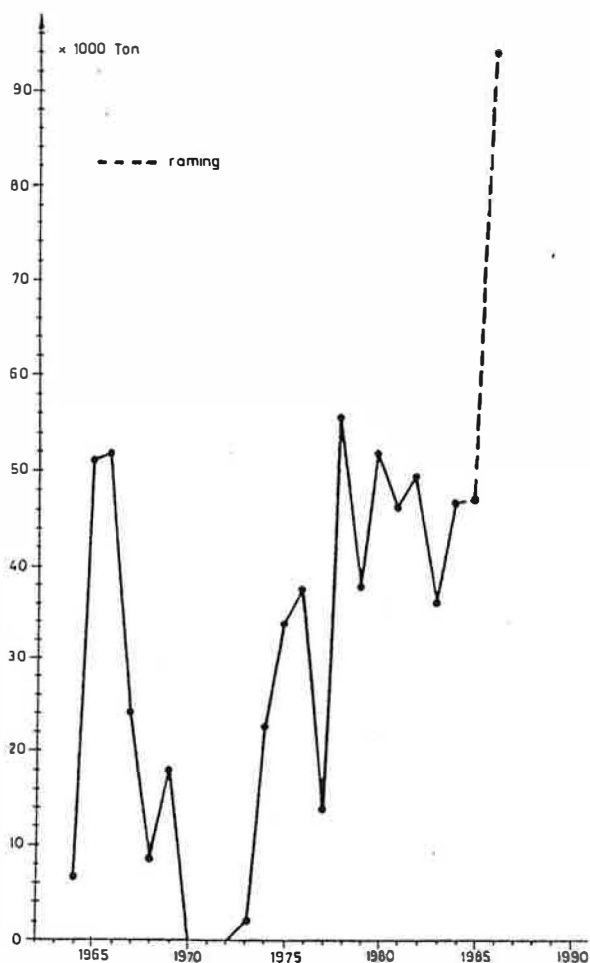


Fig. 6: Evolutie van de jaarlijkse vliegashproductie in de centrale van Rodenhuis vanaf 1964.

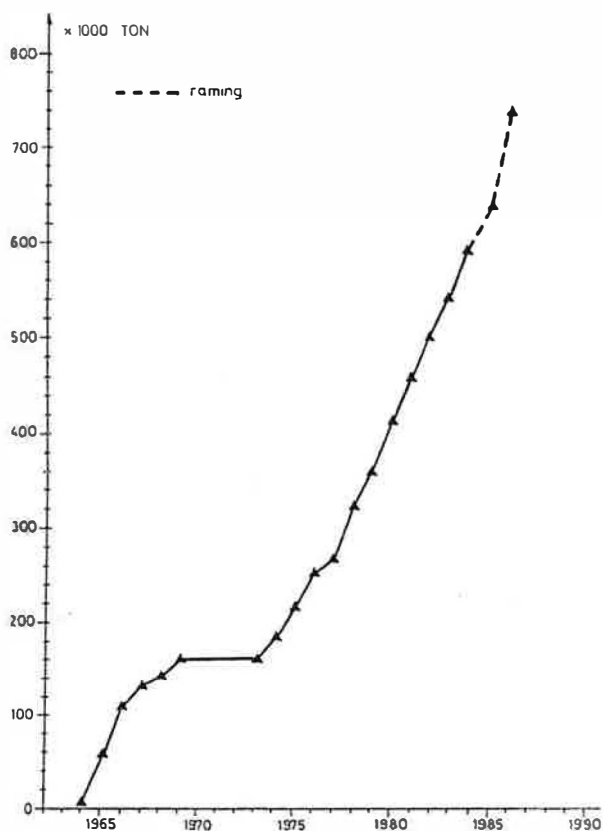


Fig. 7: Totale vliegashproductie in de centrale van Rodenhuis vanaf 1964.

Van groot belang is de invloed op de grondwaterkwaliteit. Er werden representatieve stalen van vlieg- en bodemassen genomen. Het elueerbaarheidsgedrag bij verschillende zuurtegraden en de elueerbaarheidssnelheid werden bepaald. De elueerbaarheidssnelheid werd bestudeerd door 3 opeenvolgende elueringen met gedemineraliseerd water. Dit geeft eveneens een beeld van de totale elueerbaarheid (fig. 8).

In vergelijking met de richtnormen voor irrigatiewater, de gemiddelde Oostvlaamse grondwaterkwaliteit en de EEG-richtlijn voor drinkwater is er, bij de eluering van vliegash met gedemineraliseerd water, een sterke overschrijding van de normen voor de geleidbaarheid, de zuurtegraad, de totale hardheid, het Ca- en het  $\text{SO}_4$ -gehalte. F, Mg en Al overschrijden in mindere mate de normen. De andere zware metalen zijn slechts in zeer

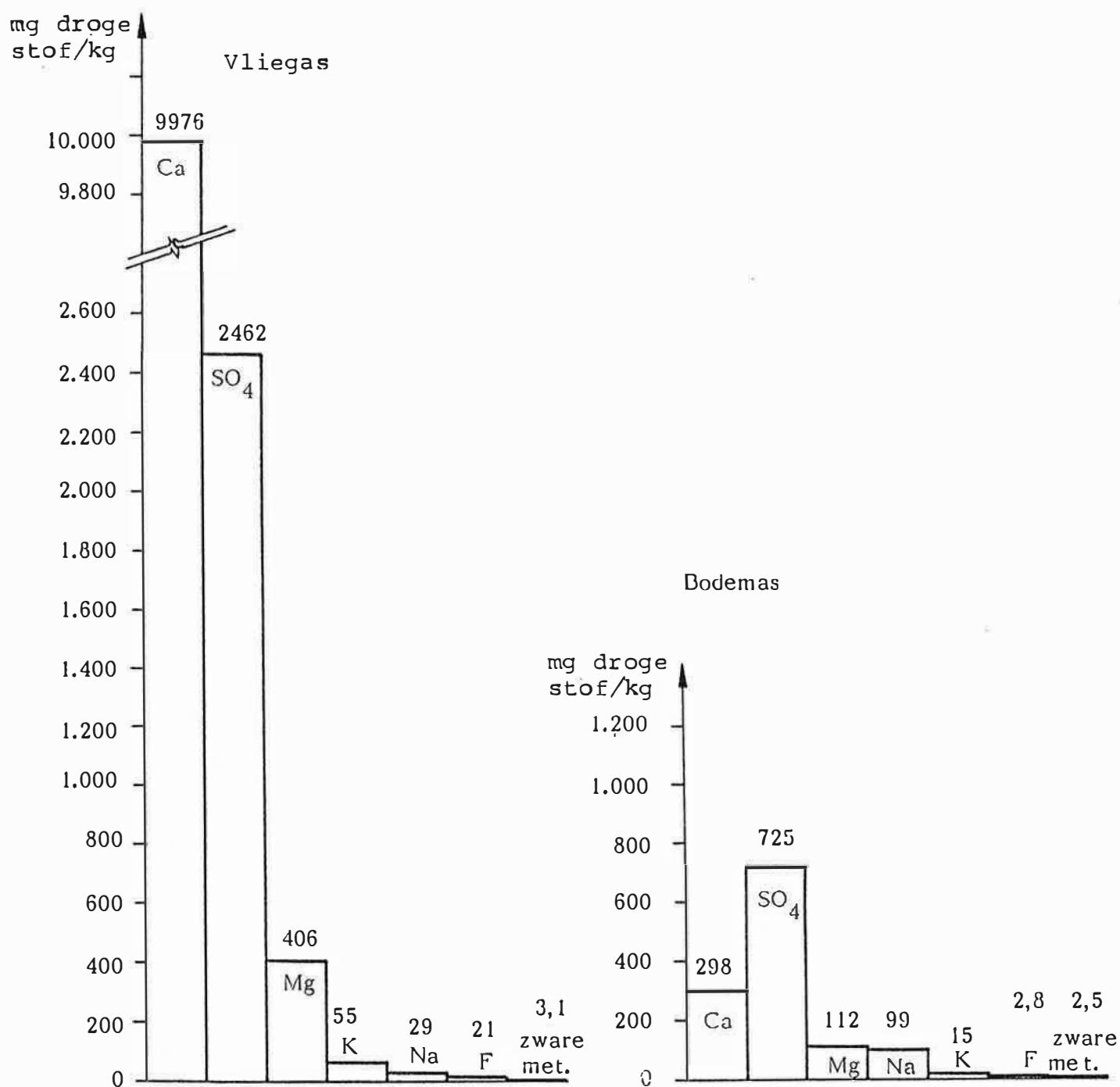


Fig. 8 : Totale elueerbaarheid van vliegias en van bodemas met gedemineraliseerd water.

lage concentraties aanwezig. In de opeenvolgende fasen neemt de zuurtegraad slechts weinig af. Hieruit kan afgeleid worden dat het stort steeds een alkalische pH zal behouden. Er is echter een snelle eluering van Ca, SO<sub>4</sub>, F, Mg en de totale hardheid. Bij het hydraulisch transport zullen er aldus veel van deze elementen geëluëerd worden.

Bij elueringen met dalende zuurtegraad, en in het bijzonder vanaf pH5, stellen we een toename vast van de geleidbaarheid, de totale hardheid, Ca, SO<sub>4</sub>, Al, Mg, Na, K, Fe, Mn, Cd, Cu, Zn, Pb en Ni. Gezien het sterk alkalisch karakter van de vlieg-as zijn deze lage zuurtegraden in het stort niet te verwachten. De eluering van zware metalen zal dan ook minimaal zijn.

Voor de bodemas werd bij de eluering met gedemineraliseerd water een overschrijding vastgesteld van de EEG-richtlijn voor de zuurtegraad, SO<sub>4</sub>, Al en in mindere mate voor Cd. Er is een snelle eluering voor Ca, Mg, SO<sub>4</sub> en Na. De zuurtegraad blijft alkalisch. Bij de eluering bij een pH van 2,5 worden er verhoogde concentraties verkregen voor Ca, Mg, SO<sub>4</sub>, Fe, Mn, Cu, Zn, Ni en Al.

Het ketelslib van de met stookolie gestookte groepen wordt behandeld volgens de wettelijke voorschriften opgelegd voor toxisch afval.

### 6.3. Afvalwater

De voornaamste afvalwaters zijn :

- koelwaters
- transportwater van de assen
- regeneratie- en spoelwater van de demineralisatie
- ketelwaswater
- sanitair afvalwater
- perkolatie- en afvloeiwater van de kolenhoop.

#### 6.3.1. Koelwater

Het koelwater is nodig voor de afkoeling van de stoom in de kondensor (fig. 3). Het wordt ter hoogte van de centrale



opgepompt uit het kanaal Gent-Terneuzen. De groepen 1, 2 en 3 hebben een maximum verbruik van  $13,74 \text{ m}^3/\text{s}$  en werken in een open circuit. Groep 4 werkt in een gesloten kringloop en verbruikt  $7,39 \text{ m}^3/\text{s}$ . Dit koelwater samen met een deel van het koelwater van de drie eerste groepen wordt gekoeld in de koeltoren. Het totaal debiet bedraagt  $12,73 \text{ m}^3/\text{s}$ . Hiervan wordt er  $4,96 \text{ m}^3/\text{s}$  gespuid en opnieuw bij het koelwater van de drie eerste groepen gevoegd. Dit koelwater wordt in de Moervaart geloosd.

Bij vollast van de groepen 1, 2 en 3 is  $\Delta t$  aan de kondensoren  $8,9^\circ \text{ C}$ . Groep 4 heeft aan de kondensor een  $\Delta t$  van  $11,6^\circ \text{ C}$ . Indien de vier groepen bij vollast produceren en de koeltoren ingeschakeld is, wordt er  $13,36 \text{ m}^3/\text{s}$  koelwater geloosd aan een temperatuur van  $t_o + 5,6^\circ \text{ C}$  ( $t_o$  : temperatuur kanaalwater). Er verdampt  $0,18 \text{ m}^3/\text{s}$ . Bij het alleen in werking zijn van de drie eerste groepen is de koeltoren normaal niet in gebruik. Er wordt dan  $13,74 \text{ m}^3/\text{s}$  koelwater geloosd aan een temperatuur  $t_o + 8,9^\circ \text{ C}$ .

Het in produktie zijn van de groepen 1, 2, 3 en 4 en de koeltoren veroorzaakt aldus een lagere thermische belasting dan het alleen in produktie zijn van de groepen 1, 2 en 3 zonder koeltoren.

Door oordeelkundig gebruik van de koeltoren is er alleen kans op overschrijding van de norm vanaf een kanaalwatertemperatuur van  $24^\circ\text{--}25^\circ \text{ C}$ . Het overschakelen op steenkool zal een intensiever gebruik van groep 4 betekenen en zal een gunstige invloed hebben op de thermische belasting van de Moervaart en het Kanaal.

#### 6.3.2. Transportwater van de as

De vliegashoudstof wordt hydraulisch met kanaalwater vervoerd. Het debiet is gemiddeld  $45 \text{ m}^3/\text{uur}$  met een max. van  $200 \text{ m}^3$  per uur. Tijdens het transport en de bezinking worden de gemakkelijkst oplosbare bestanddelen uit de vliegashoudstof geëluëerd. Het overloopwater van het stortterrein heeft een hoge geleidbaarheid, een alkalische pH, een verhoogd  $\text{Cl}^-$ ,  $\text{Ca}^{2+}$ ,  $\text{F}^-$ ,  $\text{Na}^+$  en  $\text{SO}_4^{2-}$  gehalte. Het  $\text{Cl}^-$  en  $\text{Na}^+$  gehalte zijn vooral afkomstig van het kanaalwater. Het zoutgehalte van het kanaalwater is afhankelijk

van de zoutindringing te Terneuzen. De assen dragen bij tot een verhoging van de geleidbaarheid, de zuurtegraad, het  $\text{SO}_4^-$ , het F- en het Ca-gehalte. Het water in de ringgracht vertoont dezelfde verschijnselen. Zware metalen komen in zeer geringe concentraties voor.

Bij de overschakeling van groep 4 op steenkool zal het volume transportwater verdubbelen. Bij eenzelfde uitbating van het stortterrein zal de bezinkingstijd verminderen waardoor een minder goede bezinking kan bekomen worden. Deze kan echter verhoogd worden door het verhogen van de overstort. Het transportwater wordt in de Moervaart geloosd. Het transportwater heeft een ongunstige invloed op de grondwaterkwaliteit. De kwaliteit van het water in het kanaal wordt slechts in geringe mate beïnvloed door de lozing van het transportwater.

#### 6.3.3. Regeneratie- en spoelwater

Bij het regenereren van de demineralisatie worden er grote hoeveelheden  $\text{H}_2\text{SO}_4$ , NaOH en HCl verbruikt. Het lozingsdebiet bedraagt 100 m<sup>3</sup> per dag. Het wordt samen met het koelwater geloosd. Rekening houdend met het debiet van het kanaal Gent-Terneuzen is de invloed ervan niet meetbaar. De overschakeling van groep 4 op steenkool zal deze toestand niet wijzigen.

#### 6.3.4. Ketelwaswater

Bij het reinigen van de ketels van de groepen 2, 3 en 4 ontstaan er ketelslib en waswater dat afgevoerd wordt naar een bezinkingsput. Er wordt een neutralisatie met  $\text{Ca}(\text{OH})_2$  uitgevoerd. Het afvalwater wordt na dekantatie geloosd. Het ketelslib van de met fuel gestookte ketels is toxisch. Het waswater en ketelslib van groep 1 wordt naar de asput afgevoerd. Bij het gebruik van steenkool op groep 4 zal de toxiciteit van het ketelslib en het waswater wellicht kleiner zijn dan bij het gebruik van stookolie.

#### 6.3.5. Sanitair afvalwater

Het geloosde sanitair afvalwater bedraagt ongeveer 7000 m<sup>3</sup> per jaar. De verontreiniging wordt geraamd op ongeveer 150 inwoner equivalenten. Er worden geen belangrijke wijzigingen verwacht.

#### 6.3.6. Perkolatie- en afvloeiwatervan de kolenberg

De centrale van Rodenhuijze verbruikt Zuidafrikaanse en Amerikaanse steenkolen. Er werden Zuidafrikaanse kolen geelueerd. Hieruit is gebleken dat er een matig zoutgehalte vrijkomt. Vooral Ca en SO<sub>4</sub> zijn van belang. Het gehalte aan zware metalen is gering. Bij een stockagetijd van 1,5 maand zal de verhoging van het vochtgehalte ongeveer 2,2% bedragen. Rekening houdend met de neerslag, de stockagetijd en het vochtgehalte van de kolen is het weinig waarschijnlijk dat er perkolatiewater door de kolen gaat. Bij grote regenbuien kan er echter een afspoeling zijn. De ombouw zal geen belangrijke wijzigingen tot gevolg hebben.

#### 6.4. Oppervlaktewater

De centrale is gelegen naast het kanaal Gent-Terneuzen en aan de monding van de Moervaart. Ter hoogte van de centrale heeft het kanaal een bodembreedte van 67,7 m en een waterlijn breedte van 200 m. De diepte is 13,5 m. Het voedingswater is vooral afkomstig van de Leie en Schelde. Het gezamenlijk gemiddeld debiet schommelt in de zomermaanden rond 30 m<sup>3</sup>/s. Er is nog een bijkomstige voeding, gemiddeld 2,3 m<sup>3</sup>/s, van 4 hydrografische bekkens.

In de zomermaanden en zeker in droge periodes is het kanaaldebiet beperkt. Het koelwater is aldus niet onbeperkt beschikbaar. Het gemiddeld kanaaldebiet van de jongste jaren is 20-22 m<sup>3</sup>/s. Bij vollast van de centrale wordt er ruimschoots 60% van het kanaalwater opgepompt en geloosd in de Moervaart.

De kwaliteit van het kanaalwater is de laatste jaren verbeterd. Het zoutgehalte is vooral afhankelijk van de zoutindringing te Terneuzen. Vooral de opgeloste zuurstof en de temperatuur worden door de centrale beïnvloed. Stroomopwaarts de centrale is er weinig of geen temperatuursstratifikatie op te merken. Ter hoogte van de Moervaart is er vooral een temperatuurstoename in de bovenste waterlagen (fig. 9). Uit metingen is gebleken dat de gemiddelde temperatuurstoename over de ganse diepte van het kanaal ongeveer  $2,3^{\circ}\text{C}$  bedraagt. De temperatuurstoename in de Moervaart is groter en zal gelijk zijn aan de temperatuur van het geloosde koelwater. Alhoewel

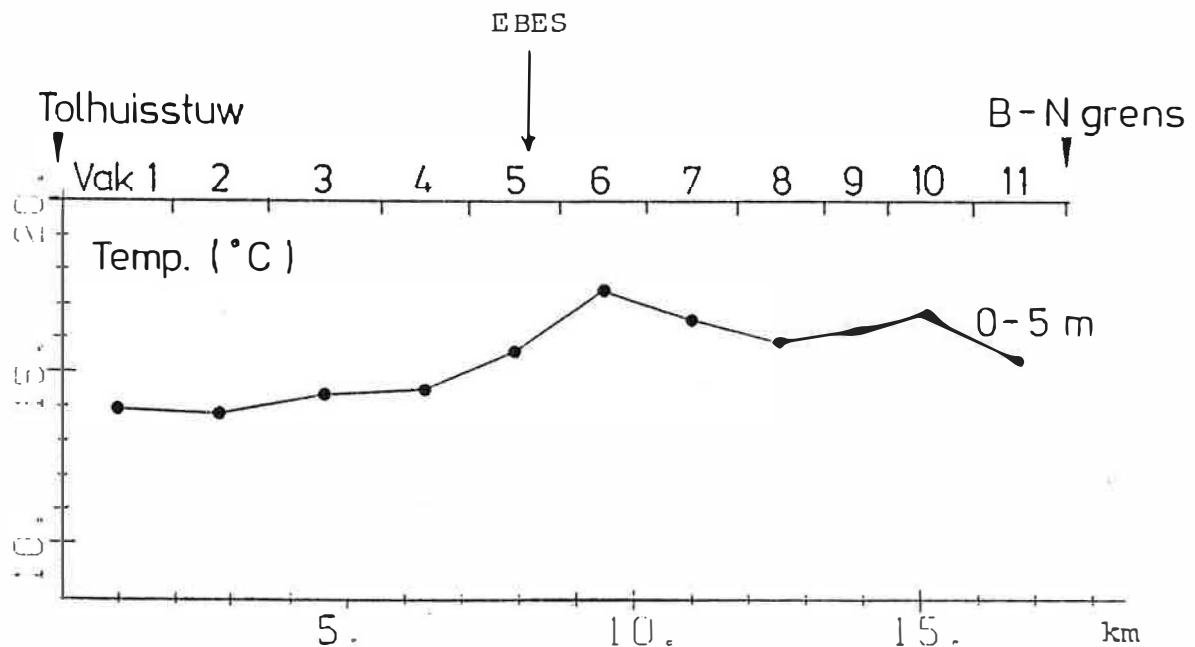


Fig. 9: Verloop van de temperatuur in de afstand van het kanaal.

de lozing gebeurt aan de monding van de Moervaart wordt er toch een warmtebarrière gevormd tussen de Moervaart en het kanaal. De temperatuur kan oplopen tot  $30^{\circ}\text{C}$ . In het kanaal daalt het zuurstofgehalte met toenemende diepte. Het koelwater van de centrale heeft een gunstige invloed op de zuurstofconcentratie. Vooral de bovenste waterlagen worden aangerijkt ( $1,73\text{ mg}$

$O_2$ /l). Over de volledige diepte is er een gemiddelde zuurstoftoe-  
name van 0,8 mg/l (fig. 10). Bij vollast wordt er dagelijks  
ongeveer 1.400 kg  $O_2$  aan het kanaalwater toegevoegd. Energetisch  
stemt dit overeen met 1.000 kW. Alhoewel de verontreinigings-  
last van de andere afvalwaters, uitgedrukt in kg per dag, aan-  
zienlijk kan zijn is de invloed ervan op het kanaal niet meet-  
baar.

De overschakeling van groep 4 op steenkool zal een groter  
gebruik van de koeltoren betekenen en zal zowel op het gebied  
van thermische belasting als van zuurstofinbreng een gunstig  
gevolg hebben. De invloed van de andere parameters zal weinig  
veranderen.

## 6.5. Grondwater

### 6.5.1. Kenmerken van de ondergrond

#### 6.5.1.1. Hydrolitostatigrafie

De hydrolitostatigrafische bouw van het studiegebied is  
bestudeerd aan de hand van beschikbare en nieuwe boorgegevens,  
diepsonderingen, geofysische boorgatmetingen en de bodemkaart.  
Een doorsnede is gegeven in de figuur 11.

De centrale van Rodenhuize bevindt zich op aangevulde  
zandgronden (A) die rusten op zandige of kleiige bodems. De  
top van het kwartaire grondwaterreservoir wordt in de depres-  
sie van de Moervaart gevormd door de slecht doorlatende laag  
KDL en bestaat uit klei en/of veen. De watervoerende laag KZ  
is samengesteld uit zand en vertoont onderaan vaak een grovere  
basiszone. Het tertiair substraat bestaat uit klei ( $a_1$  of  $a_2$ )  
of uit kleihoudend zand ( $s_1$ ). De klei  $a_1$  vormt het ondoor-  
latend substraat. De veralgemeende dikte van de aangevulde  
gronden en de kwartaire lagen KDL en KZ bedraagt respectievelijk  
2 tot 4 m, 0,5 m en 14 tot 16 m.

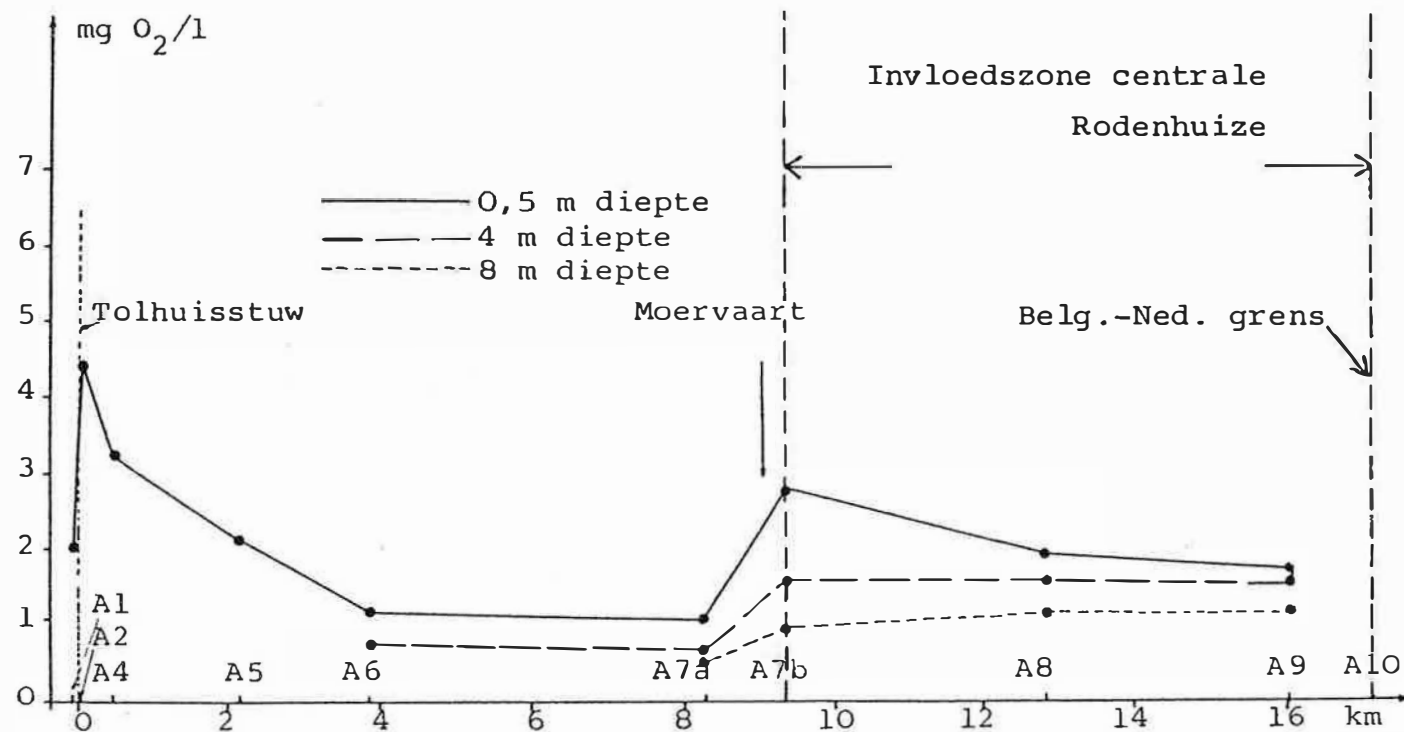


Fig. 10 : Gemiddelde zuurstofconcentratie in het kanaal Gent - Terneuzen in functie van de afstand.

#### 6.5.1.2. Hydraulische parameters van de watervoerende laag KZ en de vliegassort.

Door middel van een pompproef werden de hydraulische parameters van het kwartaire grondwaterreservoir en van het vliegassort bepaald.

Nauwkeurig gekend zijn de horizontale doorlatendheid van de aangepompte laag, d.i. het bovenste deel van de laag KZ (6,60 m/d), de specifieke elastische berging van deze laag ( $3,6 \times 10^{-4} \text{ m}^{-1}$ ), de hydraulische weerstand tussen de aangepompte laag en het onderste deel van de vliegassort (1500 dagen) en ten slotte de hydraulische weerstand tussen de aangepompte laag en de tophelft van het onderste deel van de laag KZ (10 dagen). Het is niet mogelijk na te gaan welke de bijdrage is van het onderste deel van de vliegassort enerzijds en van de slecht doorlatende laag KDL anderzijds tot de hydraulische weerstand van 1500 dagen. De andere hydraulische parameters kunnen enkel als richtinggevend worden beschouwd.

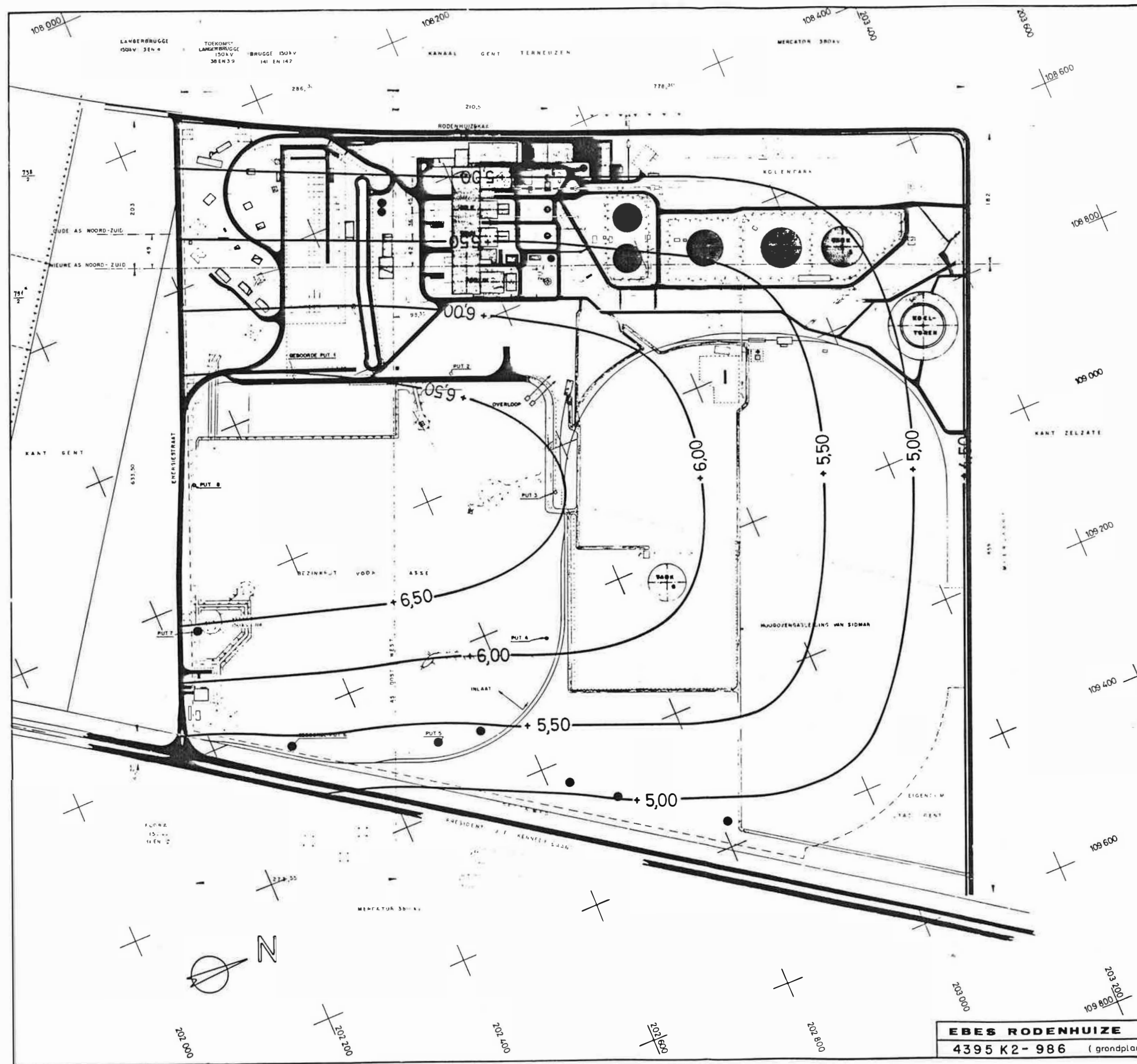
Een belangrijk besluit uit de pompproef is de geringe hydraulische weerstand en bijgevolg de grote gemiddelde verticale doorlatendheid van de laag KZ.

Bij het ophogen van het sort kunnen de hydraulische kenmerken ervan veranderen; dit aspect komt ter sprake in paragraaf 6.5.5.2.

#### 6.5.2. Stroming van het grondwater

Op grond van de uitgevoerde stijghoogtemetingen zijn in het studiegebied drie "stromingsgebieden" te onderscheiden. Het grondwater stroomt er, steeds uitgaande van de zone onder het vliegassort, in de richting van respectievelijk het kanaal Gent-Terneuzen, de Moervaart en de Rodenhuiseloop. Een kaart met de lijnen van gelijke stijghoogten is gegeven in figuur 12.

De grondwaterstroming is duidelijk minder sterk in zuidelijke richting. Een eventuele verontreiniging door het vliegassort zal zich dan ook voornamelijk uitbreiden in de drie hogergenoemde stromingsrichtingen.



# Legende

— +6,00 — Lijn van gelijke stijghoogte (m m-TAW)  
(gelijkhoogteverschil = 0,50 m)

● Waarnemingspunt aangewend voor het tekenen van de plaat

0 100 200 m

LTC

rijksuniversiteit gent  
leerstool voor  
toegepaste geologie  
Prof. Dr. W. De Breuck

## **MER** **OMBOUW G4**

Fig. 12

Stijghoogten op het peil +2,6 ± 1,5 (m+TAW)  
(kwartair zand KZ)  
op 04 juli 1985

**EBES RODENHUIZE**  
4395 K2-986 (grondplan)

opgemaakt	getekend	datum	schaal	onderzoek nr.	plan nr.
L. Zeuwis P. Van Burm	f. de Leeuw	15/10/1985	zie tekening	TGO 85/01	85/01/08



De stijghoogten in het onderste en in het bovenste deel van de laag KZ zijn nagenoeg gelijk. Dit wijst weer op de geringe hydraulische weerstand in de laag KZ, waardoor een belangrijke verticale stroming mogelijk is. Een dergelijke stroming treedt op onder het vliegassort.

In de vliegass zelf bestaat een belangrijke verticale gradiënt.

#### 6.5.3. Grondwaterwinning

Drie belangrijke grondwaterwinningen komen voor in de buurt van het EBES-terrein : Gist- en Spiritusfabrieken Bruggeman, Air Products en Sidmar wonnen respectievelijk 643.000 m<sup>3</sup> (1983), ca. 127.000 m<sup>3</sup> (1983) en ca. 1.700.000 m<sup>3</sup> (1984) uit de lagen KZ en/of LEP (d.i. de zandlaag onder de a<sub>1</sub>-klei).

Daar deze winningen of in het LEP-zand zijn gelegen of in de laag KZ, maar dan gescheiden van het EBES-terrein door hydrologische barrières, is de invloed van het huidige of toekomstige vliegassort op deze winningen praktische onbestaand.

#### 6.5.4. Samenstelling van het grondwater

De grondwaterkwaliteit in de omgeving van het vliegassort werd bestudeerd aan de hand van geo-elektrische profileringen; geofysische boorgatmetingen en chemische analyses op grondwatermonsters.

Het weinig of niet verontreinigd grondwater in het studiegebied is een zoet water met een zoutgehalte dat lager is dan ca. 1000 mg/l. Het grondwater rond het vliegassort (tab. 9) kan tot 6000 mg/l zouten bevatten; in het algemeen is het zoutgehalte echter lager dan 4000 mg/l. Dit grondwater vertoont voor alle parameters te hoge waarden ten opzichte van het "natuurlijke" grondwater in het gebied of van het gemiddelde putwater in Oost-Vlaanderen. Opvallend zijn de hoge Na-, Mg-, Cl-, SO<sub>4</sub>- en NH<sub>4</sub>-koncentraties. Ten overstaan van het kanaalwater vertoont het grondwater hogere SO<sub>4</sub>-, NH<sub>4</sub>- en Cl-waarden. Deze resultaten wijzen op verontreiniging.

Uit de geofysische boorgatmetingen blijkt dat de verontreiniging te wijten is aan het infiltrerend vliegassortperkolaat (fig.13). Vooral het onderste deel van de laag KZ is er door beïnvloed; de verontreinigde zone strekt zich in noordelijke richting uit tot ca 500 m van het stort. De verontreiniging in de andere richtingen is niet in detail bestudeerd. Uit de grondwaterstromingsgegevens kan echter afgeleid worden dat de uitgestrektheid in zuidelijke richting betrek-

Parameter	Eenheid	Peilbuizen gelegen in het onderste deel van de laag KZ				Peilbuizen gelegen in het bovenste deel van de laag KZ							
						Peilbuizen buiten de ringdijk van het vliegassort				Peilbuizen op of binnen de ringdijk van het vliegassort			
		$\bar{X}$	N	max.	min.	$\bar{X}$	N	max.	min.	$\bar{X}$	N	max.	min.
pH	-	6,76	8	7,09	6,63	7,04	4	7,12	6,93	7,63	18	8,20	7,09
K <sub>20</sub> *	μS/cm	4162	8	7430	1218	2799	4	4180	864	2150	18	3495	420
Na	mg/l	526	8	1160	42,0	409	4	694	79,0	378	3	670	28,2
K	mg/l	26,9	8	35,0	12,7	18,7	4	41,8	7,0	22,3	8	39,6	10,1
Ca	mg/l	455	8	649	163	247	4	400	81,3	194	18	302	94,9
Mg	mg/l	76,7	8	133	26,7	46,0	4	62,6	28,2	33,1	18	65,5	5,16
Fe	mg/l	24,5	8	31,1	9,90	11,5	4	22,3	4,38	5,97	13	44,0	0,03
NH <sub>4</sub>	mg/l	12,1	5	12,9	10,5	4,49	3	4,74	4,05	3,28	12	14,24	0,36
Cl	mg/l	1364	8	2440	313	686	4	1069	86,2	503	18	1191	10,6
SO <sub>4</sub>	mg/l	386	8	609	45,0	266	4	481	144	270	13	512	9,67
NO <sub>3</sub>	mg/l	0,35	8	0,60	0	0,41	4	0,60	0,20	8,22	18	32,4	0,23
PO <sub>4</sub>	mg/l	0,77	7	3,10	0,04	0,22	4	0,42	0,06	2,14	3	3,01	0,43
HCO <sub>3</sub>	mg/l	404	8	763	210	572	4	1085	290	363	13	875	128
F	mg/l	0,59	5	4,55	0,52	1,24	3	1,95	0,52	2,04	7	4,55	0,57
TH	°F	149	8	223	57,5	83,9	4	121	32,9	74,9	8	200	25,8

TABEL 9 : Gemiddelde parameterwaarden van de grondwaterstalen ontnomen in het onderste of bovenste deel van de laag KZ

\* geleidbaarheid bij 20° C

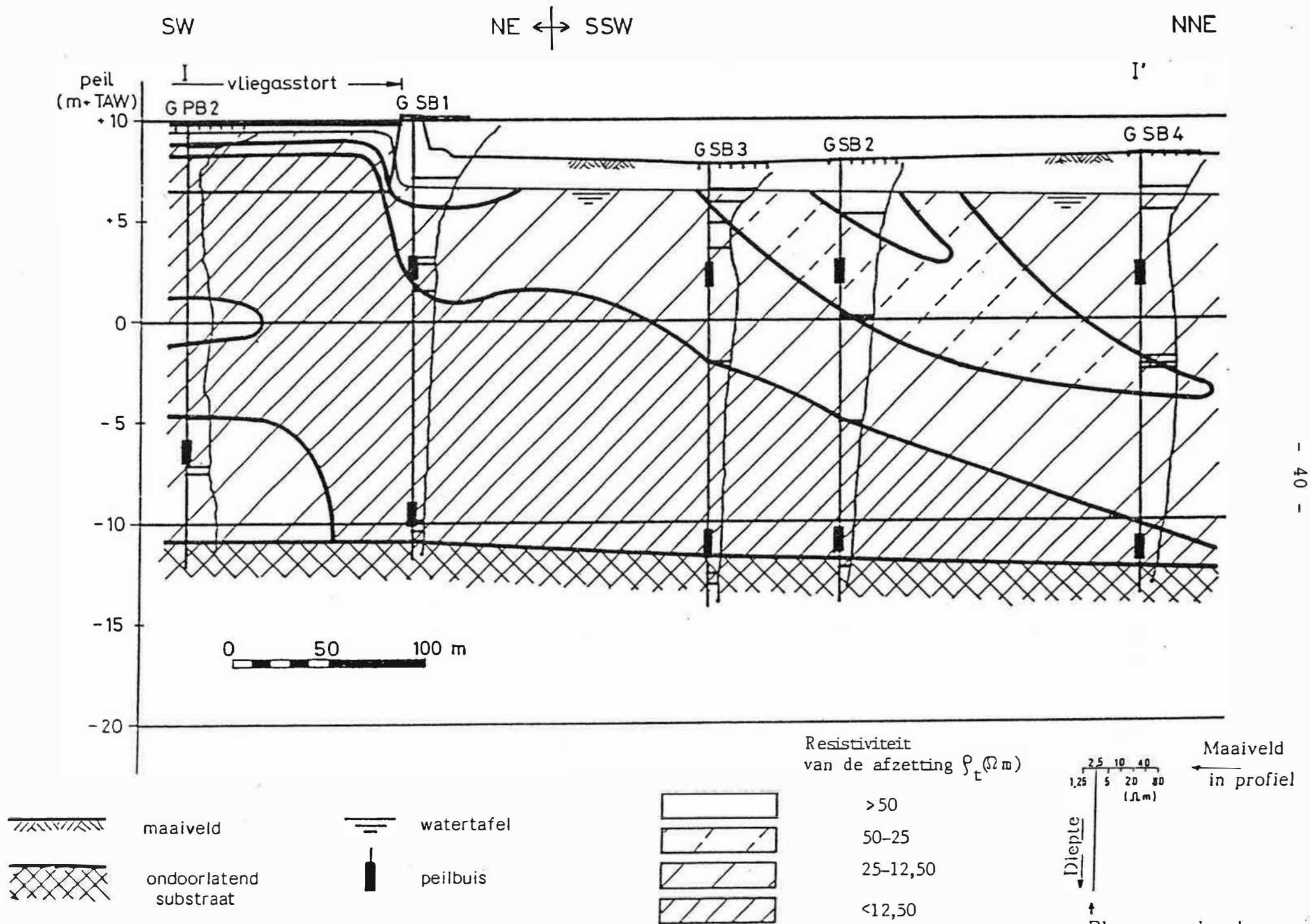


Fig. 13 - Resistiviteitsprofiel langs de boringen GPB2, GSB1, GSB3, GSB2 en GSB4 (eerste voorstellingswijze)

kelijk klein zal zijn. In oostelijke en westelijke richting daarentegen mag een beïnvloedingszone analoog aan deze in noordelijke richting verwacht worden.

De geo-elektrische profileringen geven aan dat in zuidelijke en in noordelijke richting respectievelijk tot op 50 m en 200 m van het stort het ondiepe grondwater meer verontreinigd is dan verderaf wat wijst op beïnvloeding door het vliegassstort. Het ondiepe grondwater is echter waarschijnlijk vroeger ook beïnvloed geweest door het kanaalwater dat gebruikt werd als transportwater bij het ophogen van de terreinen.

De oorzaken van de slechte kwaliteit van het vliegassstortperkolaat zijn enerzijds het kanaalwater dat gebruikt wordt als transportmiddel van de as en anderzijds de uitloging van de vliegass.

#### 6.5.5. Evolutie van de grondwaterkwaliteit

##### 6.5.5.1. Evolutie van de grondwaterkwaliteit met het vliegassstort op het huidig peil

De simulatie van de grondwaterstroming en de evolutie van de grondwaterkwaliteit gebeurde d.m.v. een mathematisch model. De simulatie van de evolutie met het stort op het huidig peil (fig. 14 en 15) heeft als doel een inzicht te verschaffen in de bestaande grondwaterstroming en de grondwaterkwaliteitsverdeling.

De in het model in te voeren gegevens, met name de opbouw van het grondwaterreservoir, de hydraulische parameters en de randvoorwaarden werden afgeleid uit de veldwaarnemingen en de pompproef.

Doorheen het vliegassstort treedt een konstante insijpeling op met een gemiddelde snelheid van 540 mm/jaar. Onder het vliegassstort is de grondwaterstroming voornamelijk vertikaal neerwaarts; buiten het stort daarentegen hoofdzakelijk horizontaal.

De grondwaterkwaliteitsverdeling bekomen op het tijdstip 20 jaar stemt overeen met de huidige toestand.

##### 6.5.5.2. Evolutie van de grondwaterkwaliteit na een verhoging van het vliegassstort met 2 m.

De ombouw van de groep 4 zal geen rechtstreekse gevolgen hebben op het hydrogeologisch milieu. Een verhoogde vliegassproduktie zal wel zorgen voor een snellere opvulling van het vliegassstort waarvan de dijk thans met 2 m wordt verhoogd.

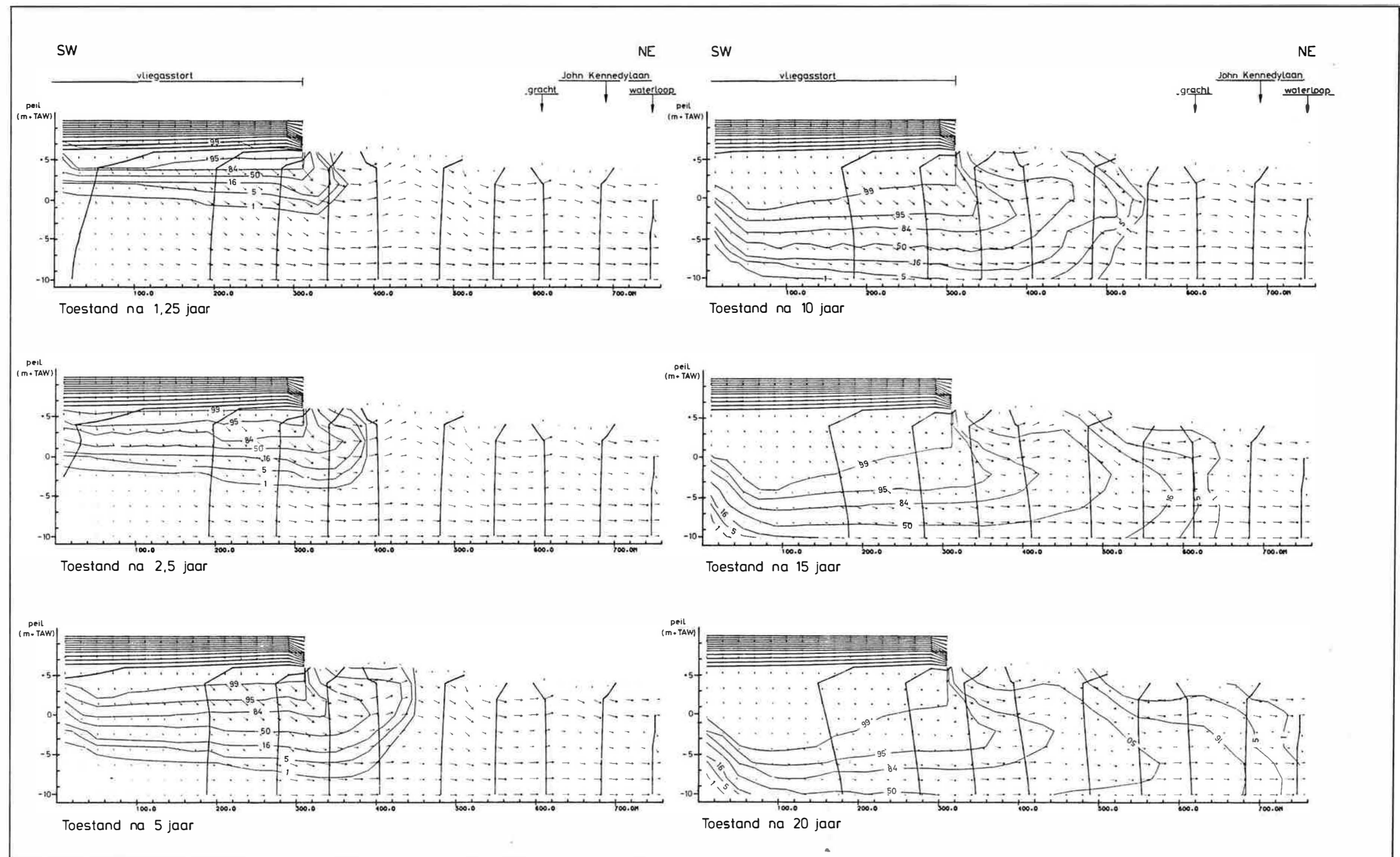


Fig. 14 : Simulatie van de evolutie van de grondwaterkwaliteit met het vliegassort op het huidig peil (0-20 jaar).

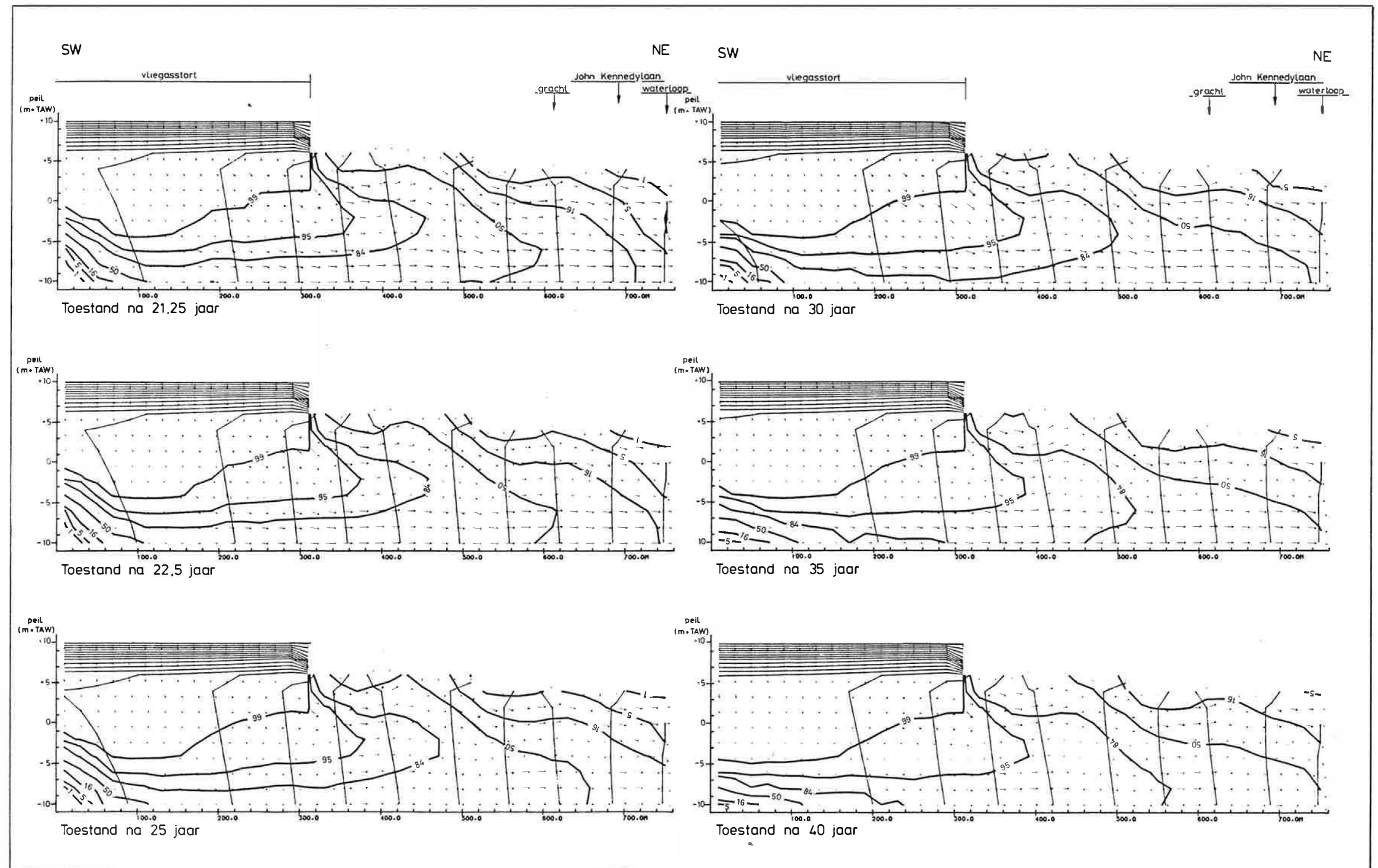


Fig. 15 : Simulatie van de evolutie van de grondwaterkwaliteit met het vliegassstort op het huidig peil (20-40 jaar).

De invloed van dit verhoogde stort op de grondwaterstroming en de grondwaterkwaliteit werd onderzocht d.m.v. twee simulaties (fig. 16 en 17) waarbij de hydraulische weerstand van het stort respectievelijk werd vermeerderd met 3000 dagen en 1000 dagen t.o.v. de huidige weerstand. In het eerste geval is de verhoogde weerstand te wijten aan een toename van de pakkingsdichtheid van de vliegass waardoor de verticale doorlatendheid afneemt, in het tweede geval enkel aan de toename van de dikte van het vliegaspakket.

Uit de simulaties blijkt dat het algemene grondwaterstromingspatroon en de grondwaterverontreiniging weinig zullen veranderen. Of de verontreiniging zich iets sneller dan wel minder snel zal voortbewegen is vooral funktie van het grondmechanisch gedrag van het vliegaspakket (respectievelijk zonder en met toename van de pakkingsdichtheid).

De invloed van het verhoogde stort op de omliggende grondwaterwinningen is praktisch onbestaande.

#### 6.6. Biotisch milieu

In de Moervaart heeft het geloosde koelwater met zijn huidige fysico - chemische eigenschappen slechts een zeer beperkte, veeleer gunstige invloed op de nu aanwezige biota. Daar de periodieke, vaak zware verontreinigingen opwaarts de centrale of met inkomend water uit het kanaal Gent-Terneuzen komen ter hoogte van de elektrische centrale nagenoeg uitsluitend minder tot weinig gevoelige soorten voor, die zich ook in het warmere koelwater handhaven. Tijdens zeer zware verontreinigingen blijken de meer gevoelige onder deze organismen (slakken, waterezeltjes) vaak alleen te overleven nabij de koelwateruitlaat (cfr. het hogere zuurstofgehalte).

Aangezien de eigenschappen van het geloosde koelwater weinig zullen veranderen bij de geplande ombouw zullen de huidige effecten ervan op de levensgemeenschappen in de Moervaart weinig of niet wijzigen. Wel zal het hydraulisch transport van de verhoogde hoeveelheden vliegas kunnen leiden tot hogere debieten in de afvoerbeek en eventueel tot een grotere invloed ervan op de levensgemeenschappen in de Moervaart.



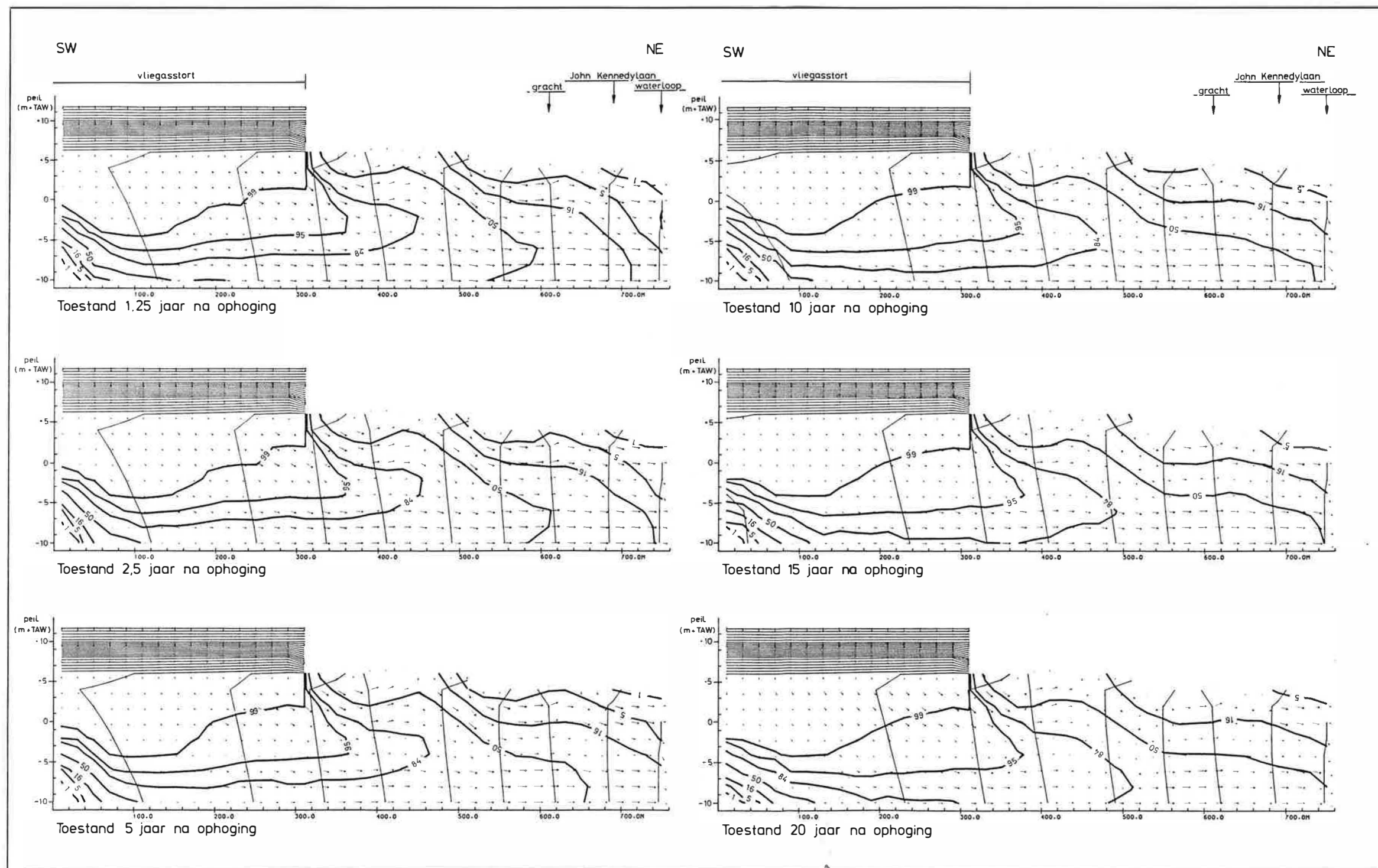


Fig. 16 : Simulatie van de evolutie van de grondwaterkwaliteit na 2 m ophoging van het vliegassstort.  
 $c_{stort}$  vermeerderd met 3000 dagen.



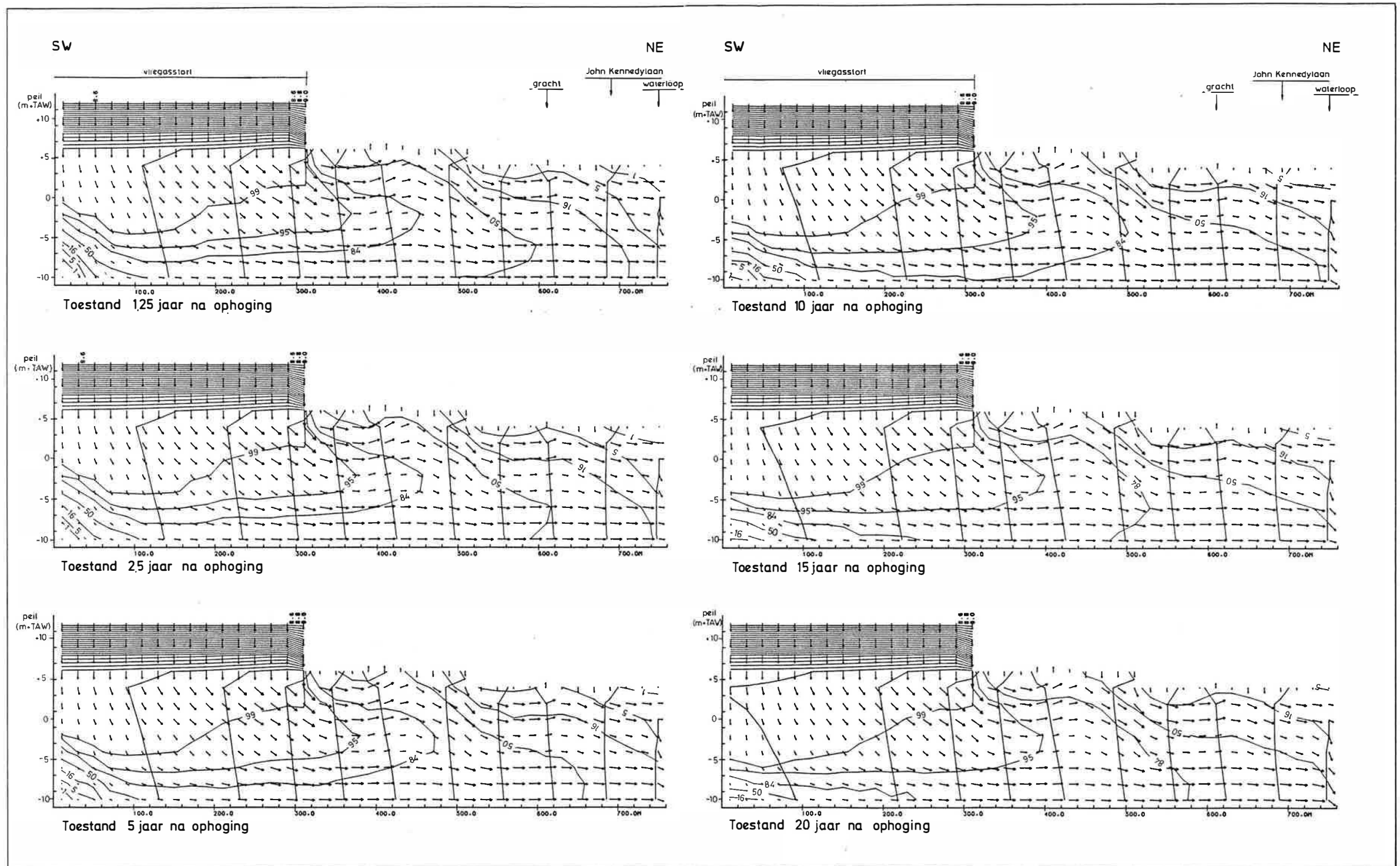


Fig. 17 : Simulatie van de evolutie van de grondwaterkwaliteit na 2 m ophoging van het vliegassort.  
 $c_{\text{stort}}$  vermeerderd met 1000 dagen.

Het vliegassort wordt na het droogvallen achtereenvolgens gekoloniseerd door mossen, na ongeveer 3 weken, en ruderaal planten (zuring, melde) na ongeveer 6 maanden. Tijdens de onderzoeksperiode bleek het stort een duidelijke pleisterplaats voor watervogels (bergeenden, wilde eenden).

De huidige ophoging van de dijken en de geplande verhoging van het stort kunnen door de biotisch-landschappelijke situatie in de kanaalzone moeilijk als een schending van het landschap worden aanzien.

Over de effecten van luchtverontreiniging en stof op de plantengroei blijken in ons land nog te weinig gegevens voorhanden te zijn.

#### 6.7. Geluid

De belangrijkste geluidsbronnen die continu werken zijn de groepen zelf en de koeltoren. Daarnaast zijn er nog een aantal bronnen die intermediair werken zoals de losinstallatie voor kolen, afvoer van assen en tijdelijke werkzaamheden (onderhoud en verbouwingen).

Metingen tonen aan dat indien men zich enkele tientallen meters van de specifieke bronnen verwijderd het geluidsniveau op het terrein van de centrale in de buurt van de 70 dB(A) ligt, bij werking van groepen 2, 3 en 4. Het geluidsniveau aan de rand van het terrein is steeds lager dan 60 dB(A) uitgezonderd in de nabijheid van de koeltoren.

De achtergrond in de buurt van de centrale kan op basis van de metingen geschat worden op 55 tot 60 dB(A). De belangrijkste geluidsbronnen zijn : de scheepswerven van Langerbrugge, Bruggeman aan de overzijde van het kanaal, passerende lichters op het kanaal en het verkeer op de Kennedylaan.

#### 6.8. Ioniserende straling

Alhoewel alle fossiele brandstoffen, zoals alle materialen, een zekere hoeveelheid radioactieve stoffen bevatten, is de te verwachten jaardosis van straling zowel voor de gehele bevolking als voor de werknemers op de centrale ver beneden de toegelaten dosissen.

## 7. Milderende maatregelen

### 7.1. Lucht

Een drastische reductie van het stofgehalte bij steenkoolverbranding wordt verwezenlijkt met behulp van elektrostatische precipitatoren waarvan de efficiëntie afhankelijk is van het type, de ouderdom van het systeem en de initiële stofbelasting. Ter beperking van de emissies van gasvormige contaminanten zijn geen technische middelen voorzien. Zwavelarme fuel (type A) is voorradig om te voldoen aan de emissienorm van  $2000 \text{ mg SO}_2 \cdot \text{Nm}^{-3}$  indien bij ongunstig weer een glijdend 24-uurgemiddelde van  $500 \mu\text{g SO}_2 \cdot \text{m}^{-3}$  in de omgeving van de centrale overschreden wordt.

Voor de beperking van diffuse stofemissies tijdens het verhandelen van de steenkool en de reststoffen worden diverse maatregelen genomen. De aanvoer en het intern transport van de steenkool gebeurt zoveel mogelijk in afgesloten systemen (gesloten wagons, overdekte stortgoot en transportriemen). De vliegas wordt gemengd met water en naar een asput gepompt die vochtig wordt gehouden. De korrelas wordt afgetapt via een waterslot en gestockeerd in een afgesloten silo.

### 7.2. Vaste afval

Door het hydraulisch transport worden sommige gemakkelijk elueerbare elementen verwijderd uit de as. Hierdoor vermindert de kans op verontreiniging van het grondwater door het stort.

De verkoop van bodemas als grondstof voor de wegverharding beperkt de aanvoer op het stort.

Het ketelslib van de met olie gestookte groepen wordt verwerkt volgens de geldende wettelijke voorschriften inzake toxische afval. Het ketelslib van de met steenkool gestookte groepen is niet toxisch. Na de ombouw zal de huidige behandeling niet meer vereist zijn.

### 7.3. Afvalwater

De thermische belasting van het afvalwater wordt beperkt door het gebruik van een koeltoren. Het asstransportwater heeft een voldoende bezinkingstijd zodat geen zwevend materiaal wordt geloosd.

Het ketelwaswater van de met olie gestookte groepen wordt behandeld volgens de geldende wettelijke voorschriften. De lozing van sanitair afvalwater gebeurt via septische putten.

De verblijftijd van de kolen op de opslagplaats is slechts anderhalve maand waardoor de kans op verontreiniging van het grondwater door perkolaat zeer klein is.

### 7.4. Grondwater

Het gebruik van verontreinigd kanaalwater als transportmiddel voor de vliegias heeft een ongunstige invloed op het grondwater. Het transportwater wordt echter grotendeels van het stort verwijderd wat de verontreiniging van het grondwater enigszins beperkt.

## 8. Leemten in kennis en informatie

### 8.1. Vaststelling

Voor de evaluatie van de toestand na de ombouw zijn vooral de brandstofsoorten en hun hoeveelheden belangrijk.

Voor de brandstof is er wezenlijk ondersteld dat de hoeveelheden hoogovengas zullen beschikbaar zijn. Bij afwezigheid zal dit eventueel moeten vervangen worden door zware fuel en door kolen. Dit zou nogal belastend kunnen werken op de zwavel- en stofemissie.

Voor de produktie is uitgegaan van 46% belasting (in '84 : 49%) van de centrale. Het onbeschikbaar zijn van de goedkopere kerncentrales kan dit sterk beïnvloeden.

## 8.2. Lucht

De raming van de emissies, zowel gecontroleerde als diffuse, gebeurt op basis van gemiddelde literatuurgegevens (emissiefactoren) en een gemiddelde samenstelling voor de verschillende brandstoftypes, wat steeds een onnauwkeurigheid inhoudt. De toekomstige stofemissies (gemoduleerde werking  $31 \text{ mg/Nm}^3$ , vollast  $78 \text{ mg/Nm}^3$ ) zijn berekend voor een theoretische rookgasontstoffingsefficiëntie van 99,5% zoals geformuleerd door de constructeur. Uit de literatuur blijkt tot op heden niet dat deze hoge efficiëntie in de praktijk gehaald wordt. De auteurs van dit werk hebben zich daartoe uitsluitend kunnen steunen op de garanties van de constructeur. Enkel een regelmatige en nauwkeurige controle kan daarover uitsluitsel geven.

De modulatie van de benuttingsgraad (dagcyclus) is niet gekend zodat de simulaties moeten worden uitgevoerd met per bron een konstante emissie, gelijk aan de totale jaaremissie homogeen verdeeld over 8760 uren. Als gevolg daarvan zijn de berekende maxima onderschat en de minima overschat. Een nauwkeurige kennis van de meteo-toestand in de zone Gent-Zelzate is uitermate belangrijk gezien de bijzondere allignatie van de bronnen, de steile concentratiegradiënten langs het kanaal en de langgerekte vorm van de studiezone. Bijgevolg is de extrapolatie van de meteogegevens, afkomstig van de mast te Mol, naar de weerssituatie in de zone Gent-Zelzate vooral op micrometeorologisch vlak voor betwisting vatbaar. Enkel voor  $\text{SO}_x$  wordt de achtergrondbijdrage meegerekend, echter niet voor de overige kontaminanten, wat een onderschatting van de immissiesimulaties impliceert. Bovendien is momenteel niet geweten of de inventarisatie van de  $\text{NO}_x$ -dispersie ten gevolge van de gebouwenverwarming en het verkeer voldoende akkuraat is. Een grondige validatiestudie alsook bijkomend onderzoek naar de specificering van  $\text{NO}$  en  $\text{NO}_2$  en de tijdsvariaties dringen zich op. De problemen bij de inventarisatie van stofemissies zijn nog veel groter omwille van de gebrekkige kennis betreffende de deeltjesgrootteverdeling, de diffuse emissiebronnen en het heropwaaiend stof.

### 8.3. Vaste afval

De elueerbaarheid van pas gestorte as werd bepaald in het laboratorium . Hierdoor werd uiteraard met een aantal factoren geen rekening gehouden, omdat deze in het laboratorium niet na te bootsen zijn. Het aantal elementen en de hoeveelheid ervan die worden uitgeloozd in situ is aldus slechts bij benadering gekend.

### 8.4. Afvalwater

De kwaliteit van het transportwater wordt mede bepaald door die van het kanaalwater, d.w.z. dat aangezien men de evolutie van deze laatste niet kan voorspellen, er ook geen evaluatie van de kwaliteit van het transportwater kan worden gedaan.

Over de hoeveelheid en de kwaliteit van het ketelwaswater en het perkolatie- en afvloeiwat er van de kolenhoop zijn geen gegevens voorhanden.

### 8.5. Grondwater

Een aantal gegevens die in het mathematisch model dienden te worden ingevoerd konden in het bestek van deze studie niet eenduidig bepaald worden. De gemiddelde dikte van de vlieg as is niet gekend, daar een aantal percelen reeds waren opgehoogd vooraleer werd begonnen met het storten van vlieg as. De hydraulische parameters van de vlieg as konden d.m.v. de uitgevoerde pompproef slechts bij benadering worden bepaald. Voor een nauwkeurige bepaling ervan is een bemaling in het vlieg as vereist wat praktisch onmogelijk is.

Men heeft slechts in noordelijke richting een gedetailleerd beeld van de grondwaterstroming en van de grondwaterkwaliteit. De kennis van de toestand in andere richtingen is zeer algemeen. De kwaliteit van het vlieg as stortporiënwater is afgeleid uit de geofysische boorgatmetingen. Wegens de fijnheid van de vlieg as kan men het poriënwater niet bemonsteren en heeft men bijgevolg geen precies overzicht van zijn kwaliteit.

De evolutie van de geometrie van het vliegassort in de tijd kon bij de simulaties niet in rekening gebracht worden. Er zijn geen gegevens bekend over de huidige en toekomstige grondmechanische eigenschappen van de vliegasslag.

#### 8.6. Biotisch milieu

Er blijken in ons land nog te weinig gegevens over de effecten van luchtverontreiniging op de plantengroei te bestaan.